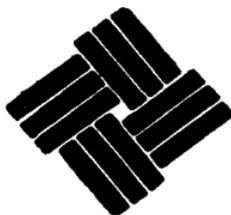


881217
UNIVERSIDAD ANAHUAC

ESCUELA DE INGENIERIA
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



VINCE IN BONO MALUM

"IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA
DE CALIDAD PARA UNA PLANTA
MANUFACTURERA DE EMPAQUES DE HULE"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A N :

RAFAEL LUIS ENRIQUE ALDUCIN PEREZ
JAIME ILDEFONSO BALLESTEROS PUENTE
FRANCISCO JAVIER CARRASCO FERNANDEZ
EDUARDO CERRILLO ALEMAN

Director UNAM: Ing. Héctor Raul Mejía Ramírez
Director ANAHUAC: M. en C. Francisco Herrera C.

México, D. F.

1994

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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 está 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.

CON CARÍÑO A LA MEMORIA DE MI PADRE.

RAFAEL

**A MI MADRE,
A MI TIO MIGUEL**

JAIME

A MI ESPOSA GABRIELA .

A MI HIJA CAROLINA.

A MIS PADRES.

A MIS HERMANOS.

POR SU APOYO Y COMPRENSION.

EDUARDO.

**A TI COMO TE LLAMES SEÑOR, QUE DE CUALQUIER FORMA
ERES EL MISMO, POR LO QUE DE TI VENGA.**

A MI FAMILIA : MARCELA, EL AMOR DE MI VIDA.

MARIA DEL MAR Y ANA MIS ADORADAS HIJAS !!

A MIS PADRES POR LA OPORTUNIDAD DE VIVIR.

A MIS HERMANOS POR LA OPORTUNIDAD DE CRECER JUNTOS.

FRANCISCO

INDICE

CAPITULO I INTRODUCCION.

- 1.1 FILOSOFIA DE CALIDAD.**
 - 1.1.1 ANTECEDENTES HISTORICOS**
 - 1.1.2 ANTECEDENTES DE LA CALIDAD EN MEXICO**
 - 1.1.3 CONCEPTOS DE CALIDAD**
 - 1.1.4 PRINCIPALES TENDENCIAS**
 - 1.1.5 CALIDAD TOTAL**
 - 1.1.5.1 CONCLUSIONES SOBRE CALIDAD TOTAL**

CAPITULO II LA EMPRESA.

- 2.1 MISION DE LA EMPRESA.**
- 2.2 ORGANIGRAMA.**
- 2.3 POLITICA DE CALIDAD.**
 - 2.2.1 ADMINISTRACION DE LA CALIDAD**
- 2.4 DESCRIPCION DE FUNCIONES.**
 - 2.4.1 DESCRIPCION DE PUESTOS**

CAPITULO III PROCESO.

- 3.1 DISTRIBUCION DE PLANTA.**
- 3.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO.**
- 3.3 PLAN DE CONTROL Y ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE LA FALLA (A.M.E.F.)**
 - 3.3.1 AMEF DE DISEÑO**
 - 3.3.2 AMEF DE PROCESO**
 - 3.3.3 PLAN DE CONTROL**
- 3.4 HOJAS DE INSTRUCCION DE PROCESO EN LA PLANTA.**

CAPITULO IV ANALISIS DEL PROCESO DE PLANEACION.

- 4.1 HERRAMIENTAS DE CALIDAD**
 - 4.1.1 INTRODUCCION**
 - 4.1.2 CONTROL ESTADISTICO DE PROCESO**
 - 4.1.3 CONCEPTOS ESTADISTICOS**
 - 4.1.4 PREVENICION CONTRA MEDICION**
 - 4.1.5 SISTEMAS DE CONTROL DE PROCESO**
 - 4.1.6 VARIABLES Y TIPOS DE DATOS**
 - 4.1.7 GRAFICAS DE CONTROL COMO HERRAMIENTAS**
 - 4.1.8 VARIACION CAUSAS COMUNES Y ESPECIALES**
 - 4.1.9 ACCIONES LOCALES EN EL SISTEMA**

- 4.2 ISO 9000**
 - 4.2.1 INTRODUCCION**
 - 4.2.2 CONCEPTOS BASICOS**

- 4.3 NORMAS Y ESTANDARES**

CAPITULO V DIAGNOSTICO E IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE CALIDAD.

- 5.1 PROCEDIMIENTOS Y CONTROL DE MATERIALES.**
 - 5.1.1 CONTROL DE PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS.**

- 5.2. PROCEDIMIENTO DE ADQUISICION DE MATERIA PRIMA.**
 - 5.2.1 PROCEDIMIENTO DE RECEPCION DE MATERIA PRIMA.**
 - 5.2.2 PRODUCTOS MAQUILADOS PARA LOS PROCESOS DE PRENSADO, TRANSFERENCIA E INYECCION**

- 5.3 PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE PROCESOS.**

- 5.4 PROCEDIMIENTO DE INSPECCION.**

CAPITULO VI CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFIA.

INDICE DE FIGURAS

INDICE DE TABLAS

ANEXOS.

OBJETIVO DE LA TESIS

El objetivo de la presente tesis es desarrollar una guía para la implantación de un sistema de calidad, el cual busca lo siguiente :

- ❶ Satisfacer a los clientes
- ❷ Eliminar desperdicios
- ❸ Elaborar productos libres de defectos
- ❹ Asegurar una mejora continua, implementando los conceptos de calidad a todas las áreas

La presente no intenta ser un documento detallado de los requisitos del sistema de calidad, sino debe tomarse como orientación de todos los aspectos que deben ser considerados para un programa de calidad.

ALCANCE DE LA TESIS

El alcance es especificar, los requerimientos de un sistema de calidad para su uso en la empresa manufacturera de empaques de hule, demostrando la capacidad de controlar el proceso determinando la aceptación del producto terminado. Los requerimientos especificados están dirigidos a prevenir y detectar cualquier problema de calidad durante la producción e implantar las acciones para prevenir su recurrencia. Los campos de aplicación de este sistema de calidad, son los siguientes:

- ❶ Adquisiciones
- ❷ Recepción de materiales
- ❸ Inyección
- ❹ Prensado
- ❺ Prensado de transferencia
- ❻ Cortado
- ❼ Inspección final
- ❽ Empaque
- ❾ Almacenamiento de producto final y distribución.

CAPITULO I INTRODUCCION.

1.1 FILOSOFIA DE CALIDAD.

1.1.1 ANTECEDENTES HISTORICOS

1.1.2 ANTECEDENTES DE LA CALIDAD EN MEXICO

1.1.3 CONCEPTOS DE CALIDAD

1.1.4 PRINCIPALES TENDENCIAS

1.1.5 CALIDAD TOTAL

1.1.5.1 CONCLUSIONES SOBRE CALIDAD TOTAL

CAPITULO I INTRODUCCIÓN.

1.1 FILOSOFÍA DE CALIDAD.

1.1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

El desarrollo histórico de los sistemas de calidad se remonta hasta los tiempos anteriores a la revolución industrial, donde la calidad estaba basada en el prestigio del artesano, esto consistía principalmente en un aprendizaje largo de las técnicas aplicadas y en producciones muy pequeñas, donde la larga permanencia en los oficios era transmitidas a otras generaciones a través de las tradiciones familiares.

Había una estrecha relación entre el productor y el producto y del productor con el cliente de forma que los requerimientos de este último en cuanto al producto podían ser transmitidos al productor directamente ; las líneas de comunicación eran cortas sin necesidad de que mediaran instrucciones escritas, se podían hacer cambios o adiciones al diseño de los productos. los procesos de fabricación eran muy sencillos y la evolución de la tecnología era también lenta debido a que no existía mucha demanda de innovaciones tecnológicas.

Después de la revolución Industrial se vio la necesidad de implantar sistemas de garantía de calidad debido a la rápida evolución de la tecnología donde el aprendizaje debía ser corto por la gran movilidad de la técnicas aplicadas en los trabajos y los grandes volúmenes de producción requeridos; ya que también las líneas de comunicación se volvieron más complejas así como los procesos de fabricación, había entonces por consecuencia una gran demanda de innovaciones tecnológica y las consecuencias por mala calidad se traducían en grandes pérdidas ya que la relación entre el productor y el producto no era tan estrecha así como la relación entre el productor y el cliente.

Posteriormente, empezó a aparecer la llamada calidad de conformidad la cual se determina a través de inspectores, cuya función básica era detectar los defectos existentes en el producto al final del proceso; en el siguiente paso, se les dio a los inspectores la responsabilidad no solo de detectar defectos sino también de prevenirlos mediante el uso de gráficos estadísticos, esas primeras aplicaciones de la estadística al control de la calidad se dieron en los años 30's lo cual permitía saber algunas posibles causas de los defectos y apareció así entonces el control de calidad como unidad organizativa independiente de la producción.

Durante la segunda guerra mundial el gobierno de los Estados Unidos impuso la inspección independiente, la cual consiste en la intervención de una parte que no pertenece ni al cliente ni al productor y la cual desarrollaba una inspección completamente imparcial.

Hacia los años 60's las industrias avanzadas exigieron una mayor atención a la calidad del diseño, en lo que corresponde a detección, corrección y prevención de deficiencias que podrían ser causadas por el mal establecimiento de los criterios de diseño o porque esos no fueran adecuados, posteriormente esas exigencias fueron aplicadas también a las fases que siguen al diseño como lo es la fabricación.

Cuando la humanidad empezó a desarrollar programas y proyectos muy complejos en los cuales se ponía en riesgo la seguridad del público y que una falla podía causar la pérdida de vidas humanas, de bienes materiales y de fuertes inversiones se empezaron a preocupar por mejorar las condiciones del desarrollo de los mismos, apareciendo así una norma militar en los Estados Unidos que regulaba el desarrollo de los proyectos balísticos intercontinentales y que aún todavía no se llamaba " **Garantía de Calidad** ", el enfoque dado era que se debía controlar desde el diseño del producto hasta el producto terminado, pero además había que establecer ciertas especificaciones, contra las cuales el producto tenía que ser verificado, interesando el producto final así como su vida útil, es decir que se estaba pasando de los aspectos específicos de control de calidad de la producción al concepto de " **Control Total de la Calidad**".

Poco tiempo después, la NASA emitió requerimientos de calidad aplicables a proyectos espaciales y al campo de la industria automotriz lo que ha generado una amplia gama de normatividad que establece los criterios mínimos a tomar en cuenta para la implantación de sistemas de garantía de calidad.

En la actualidad, con la tendencia mundial hacia la apertura e internacionalización de mercados, la calidad de productos y servicios se ha convertido en una necesidad para todas aquellas empresas que deseen una posición competitiva dentro de este tipo de comercio.

Así, la habilidad para demostrar la eficiencia del **Sistema de Calidad** cobra mayor importancia día a día, pues es la manera en que los consumidores pueden establecer una base comparativa dentro de la gran diversidad de productores y / o prestadores de servicios.

Ahora bien, ¿Cómo se demuestra la eficiencia del sistema de calidad? Esto se hace a través de la documentación y registro de todas las actividades de la compañía, de tal forma que sirvan como evidencia del funcionamiento del sistema. Para esto, los estándares de la norma ISO 9000 definen los elementos básicos que debe contener el sistema de calidad de una empresa, para que ésta pueda ofrecer productos y / o servicios a nivel competitivo.

1.1.2 ANTECEDENTES DE LA CALIDAD EN MÉXICO.

En 1990 la Dirección General de Normas (DGN) de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) aprobó las primeras ocho normas oficiales NOM-CC para hacerlas del conocimiento de los productores, distribuidores, consumidores y del público en general.

El origen de esta serie de normas surge como consecuencia de los trabajos de evaluación de sistemas de calidad de proveedores, que realizaba en 1985 Petróleos Mexicanos con apoyo del Instituto Mexicano del Petróleo, la idea de elaborar una normativa nacional que ayudara a establecer los lineamientos generales para el diseño, implantación y evaluación de sistemas de calidad.

La dirección general de normas decidió tomar como base la serie de normas ISO-9000, debido a su difusión y aceptación a nivel internacional. Las cámaras industriales y los comités de normalización, estudiaron estas normas y posteriormente identificaron tres anteproyectos de Normas Oficiales Mexicanas, para su desarrollo y aplicación a nivel nacional. La DGN aprobó formalmente el Comité Consultivo Nacional de Normalización en Sistemas de Calidad (CCONNSISCAL) el 7 de abril de 1989. (Ver tabla 1.1)

Desde entonces el CCONNSISCAL trabajó en la elaboración de normas oficiales de sistemas de calidad, con la participación de instituciones del sector público y privado.

En noviembre de 1992 se realizó en México el foro ISO 9000, en donde la SECOFI anunció la formación del Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, organismo público descentralizado, con la misión de coordinar las actividades de normalización y establecer las reglas del juego para acreditar cuerpos independientes, certificadores de personal, productos, laboratorios y sistemas de calidad, acatando las guías ISO 45 y 47, para estar en posibilidades de negociar acuerdos de equivalencia con los demás países y aceptar certificaciones de manera recíproca.

En México existen por lo menos 10 empresas certificadas con ISO 9000; la primera fue Sicartsa en 1991, seguida de Alcatel y Vitrocrisa a finales del mismo año. Celanese Mexicana, con más de 40 plantas en 1992, seguida por otras. En preparación hay un gran número de empresas de los sectores químico, metal mecánico, petroquímico, eléctrico y electrónico.

Dado que en México aún no funciona formalmente a la fecha el sistema de acreditación y registro de personal asesor y de cuerpos certificadores, existe el riesgo de contratar los servicios de acreditación ISO 9000 con falsos expertos en desarrollo o implantación y calificación de Sistemas de Calidad.

Por otra parte, las empresas mexicanas a menudo confunden el desarrollo de programas o procesos basados en cualquier filosofía de calidad, con la implantación de ISO 9000; lo primero ayuda, pero es poco probable que se logre el éxito de la certificación; sobre todo en la demostración de evidencias objetivas que requiere el auditor líder, para lograr su juicio informado.

La siguiente tabla muestra la evolución de la calidad en México.

| PERIODO | CONDICIÓN | CALIDAD | CLIENTE |
|-----------|-----------------------|--|---|
| 1940-1970 | Industrialización | Sin parámetros | Compra lo que hay |
| 1970-1980 | Industria orientada | En función de las instalaciones | |
| 1980-1988 | Cierre de fronteras | La demanda por los productos que sustituye | compra existencias pero empieza a ser selectivo |
| 1989-1992 | Apertura de fronteras | Orientada por lo que cada cliente demande. | Compra a quien satisface las expectativas |

TABLA 1.1 Evolución de la calidad en México

EL PREMIO NACIONAL DE LA CALIDAD DE MÉXICO.

El 26 de Agosto de 1991, se inauguró el Premio Nacional de la Calidad. Este es un reconocimiento anual que hace el gobierno mexicano a las empresas que destacan en la aplicación de procesos de mejoramiento continuo en la elaboración de bienes y servicios, con base en un enfoque de cambio cultural hacia la calidad total.

Para el Premio Nacional de la Calidad el punto de partida de toda propuesta para mejorar en forma integral la calidad es tener presente la amplia visión indispensable para determinar las medidas que se deben aplicar.

El aspecto cliente abarca tres niveles:

3.-CLIENTE FINAL: Grupo de personal que usan, comen, manejan y consumen el producto o servicio.

2.-CLIENTE INTERMEDIO: Distribuidores y compradores

1.- CLIENTE INTERNO: Empleados en general.

En el modelo de calidad del premio los puntos siguientes son importantes:

- La categoría cliente examina la prioridad e importancia que concede la organización empresarial por tener clientes intermedios finales plenamente satisfechos.
- Conocer si la información a cerca de los clientes es aprovechada por toda la organización para mejorar sus productos o servicios y atender mejor al comprador.
- Tener un método para responder a las necesidades cambiantes del mercado.
- El grado de compromiso y claridad con la que la gerencia entiende, practica y promueve los principios y valores de la calidad.
- Hacer evidente el interés por conocer y atender a sus clientes y que la plena satisfacción de estos es prioritaria en la organización.
- Manifestar convencimiento de que el personal (cliente interno) quiere y puede hacer un buen trabajo y que el papel de los directivos es apoyarlos para que lo logren.
- Cómo delega la alta dirección la autoridad y propicia la responsabilidad y el auto control de sus empleados.
- Administración de la información sobre productos, servicios y procesos, e información sobre el proceso de calidad, para tomar decisiones con base en datos, hechos o información en general.
- Procesos de calidad donde se miden los indicadores que permiten conocer los avances o retrocesos en el programa de mejora continua de la calidad, el cual debe incluir la planeación, administración y mejora de los procesos, basado en herramientas estadísticas.
- Tener claros los objetivos y metas en materia de calidad, y su relación con el refuerzo de la posición competitiva.
- Esfuerzos de la organización de ser un agente de cambio positivo, tanto para mejorar el medio ambiente como para promover y difundir la cultura de calidad en su comunidad.
- Resultados financieros de la organización como consecuencia del enfoque de calidad de la empresa.

1.1.3 CONCEPTOS DE CALIDAD.

La calidad total es un acercamiento sistemático a la planeación de los recursos, especificaciones, regulaciones y actividades de dirección administrativa.

Un grupo de expertos en calidad, norteamericanos y japoneses, desarrollaron metodología y conceptos con un profundo impacto en la calidad en empresas de bienes y servicios.

Existen diferentes enfoques y perspectivas en torno a la calidad y de como llevar a cabo programas dependiendo del tipo de negocio, del nivel cultural de la empresa, de la experiencia profesional del dirigente y de la línea ideológica seleccionada para llevar a cabo el plan. Aunque existen diferencias entre los ideólogos de la calidad, en los enfoques hay mucho en común.

Las premisas y postulados mas comunes son:

- La calidad es la llave para cualquier negocio exitoso. Una inadecuada atención a la calidad llevara al fracaso del negocio a largo plazo.
- Las mejoras en calidad necesitan de un compromiso total de la gerencia para que se alcance el objetivo. Este compromiso de calidad es continuo.
- El mejoramiento de la calidad es un trabajo duro. No existen atajos ni arreglos rápidos. Un mejoramiento exitoso de la calidad frecuentemente requiere de cambios culturales para toda la organización.
- El mejoramiento de la calidad siempre requiere de trabajo intenso.
- El mejoramiento exitoso de la calidad necesita que toda la gente se involucre, y que la alta gerencia este convencida totalmente.

Algunos de los expertos en calidad enfocan sus teorías hacia la aplicación de herramientas, en particular para mejorar la calidad de áreas específicas, mientras que otros consideran al negocio como un todo.

1.1.4 PRINCIPALES TENDENCIAS.

PHILIP CROSBY.

La base filosófica es función de los conceptos "Absolutos de Calidad" que contestan las siguientes preguntas fundamentales:

- ¿ Qué es calidad ?
- ¿ Qué sistema es necesario para causar calidad ?
- ¿ Qué estandar de acción se debe utilizar ?
- ¿ Qué sistema de medición es necesario ?

Los "cuatro absolutos" son:

- ❶ La calidad se define en función de los requerimientos, no como excelencia.
- ❷ El sistema para causar calidad es prevención.
- ❸ El estándar de acción debe ser cero defectos.
- ❹ La mediación de la calidad es el precio de las disconformidades.

En ocasiones es difícil aceptar el concepto de cero defectos, a lo cual Crosby explica, que no es una exhortación a la fuerza de trabajo el hacer mejor sino que es una meta dentro del trabajo de la gerencia. Esto no dice que los errores no sucederán sino que no debemos esperar que sucedan. Cuando los errores ocurren, no deben aceptarse como inevitables. Actividades de prevención deben fomentarse para asegurar que los errores no sucederán.

Crosby cree que la gerencia es la causa de por lo menos un 80 % de los problemas de calidad dentro de una organización, el único camino para mejorar es a través del liderazgo de la gerencia a través de la " Vacuna de Calidad":

- ❶ Determinación ; la gerencia reconoce que su acción es la única herramienta que puede cambiar el perfil de la organización.
- ❷ Educación :Ayudar a que todos los empleados desarrollen un lenguaje común de calidad y entendiendo sus papeles individuales dentro del proceso de mejoramiento de calidad.
- ❸ Implantación : guiando el programa de mejoramiento.

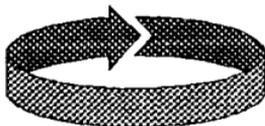
Al integrar los puntos de Crosby se llega a 14 puntos que cualquier empresa puede seguir para alcanzar un mejoramiento continuo de la calidad:

- ➔ Convencimiento de la Gerencia.
- ➔ Un grupo de mejoramiento de la calidad que comande el proceso.
- ➔ Medición de la calidad a través de toda la organización.
- ➔ Análisis de costo de calidad a través de toda la organización
- ➔ La preocupación de todos los empleados por la calidad
- ➔ Implantación de acciones correctivas.
- ➔ Un programa de cero defectos
- ➔ Educación y capacitación a todos los empleados
- ➔ La fecha para lograr la meta de cero defectos.
- ➔ Fijar una meta para dirigir las mejoras.
- ➔ Quitar la solución de prueba y error.
- ➔ Reconocer a aquellos que logren una contribución importante.
- ➔ Grupos de calidad para coordinar las mejoras y compartir ideas en toda la empresa.
- ➔ Hacerlo todo otra vez

Durante sus primeros años efectuó sus estudios hacia el métodos de control estadístico de calidad. Después desarrolló el concepto de calidad como una actividad de la gerencia.

La principal filosofía de Deming es el logro del mejoramiento de la calidad a través del control estadístico del proceso (no solo en los involucradas con el producto) y de la reducción de la variación de estos procesos. Para Deming esto sol puede suceder si la gerencia motiva la participación de los empleados, y que sean capaces de contribuir entendiendo el proceso y surgiendo continuas mejoras.

CALIDAD TOTAL CIRCULO DE DEMING



- | |
|--------------------|
| A PLANEAR |
| B HACER |
| C VERIFICAR |
| D ACTUAR |

PLANEAR

DETERMINAR METAS Y OBJETIVOS así como DETERMINAR METODOS PARA ALCANZAR METAS

HACER

DAR EDUCACION Y CAPACITACION YA REALIZAR EL TRABAJO

VERIFICAR

VERIFICAR EFECTOS EN LA PRODUCCION Y EN CLIENTES

ACTUAR

TOMAR ACCIONES APROPIADAS

FIGURA 1.1 CIRCULO DE DEMING

Estos requerimientos de la gestión administrativa son :

- ➔ Crear constancia en el propósito de mejorar el producto y el servicio.
- ➔ Adoptar la nueva filosofía.
- ➔ Dejar de depender de la inspección para lograr la calidad.
- ➔ Acabar con la práctica de hacer negocios sobre la base de precio solamente.
- ➔ Mejorar constante y continuamente todo los procesos de planificación producción y servicios.
- ➔ Implantar la formación en el trabajo.
- ➔ Desechar el miedo
- ➔ Adoptar e implantar el liderazgo
- ➔ Romper las barreras entre departamentos y áreas de trabajo
- ➔ Eliminar rumores y prejuicios
- ➔ Eliminar cuotas y elementos numéricos de la empresa
- ➔ Remover las barreras que privan al personal de sentirse orgullosos de su trabajo
- ➔ Implantar un programa vigoroso de educación y de auto mejora.
- ➔ Poner a trabajar a todo el personal de la empresa para lograr el cambio.

JOSEPH JURAN

Las teorías de Juran acerca de la administración de la calidad, comprenden el control de la calidad es una parte integral de la gestión administrativa, ya que la mayoría de problemas de calidad son causados por la gerencia, siendo la única forma de mejorar la calidad a través de la participación directa de la gerencia.

Juran define la calidad como una disciplina esencial de la gerencia, ya que la calidad no se logra sola, debe planearse. El control de calidad es importante pero es solo una parte del mejoramiento de la calidad total. Se establece su "Trilogía de Calidad" para un mejoramiento de calidad:

- ❶ Planeación de la Calidad
- ❷ Control de la Calidad
- ❸ Mejoramiento de la Calidad

Las propuestas de Juran para la planeación de la calidad son:

- Identificar al cliente y sus necesidades, incluyendo los internos.
- Traducir las necesidades del cliente al lenguaje de la compañía
- Establecer las metas de calidad basadas en estas necesidades.
- Desarrollar y optimar el producto- servicio para satisfacer esas necesidades.
- Desarrollar y optimizar el proceso que produce ese producto-servicio.

En resumen Juran propone diez pasos para mejorar la calidad:

- ❶ Asegurarse de que todos los empleados conozcan la necesidad del mejoramiento de calidad.
- ❷ Establecer metas específicas para el mejoramiento continuo de la calidad en todas la actividades.
- ❸ Establecer una organización para asegurar que las metas se establezcan y también el proceso para lograrlo.
- ❹ Asegurar que todos los empleados sean entrenados para que entiendan su papel en el mejoramiento de la calidad.
- ❺ Asegurar que los problemas que afecten el mejoramiento de la calidad sean eliminados mediante el establecimiento de grupos de trabajo para arreglar problemas.
- ❻ Asegura que los progresos en el mejoramiento de calidad sean reconocidas.
- ❼ Asegurar que las contribuciones sobresalientes al mejoramiento de calidad de la calidad sean recocidas.
- ❽ Asegurar que el progreso y las contribuciones sean publicadas.
- ❾ Medir todos los procesos y todas las mejoras.
- ❿ Asegurar que las mejoras continuas a la calidad y el establecimiento de las nuevas metas de calidad se incorporen al sistema de administración de la compañía. Estar seguro de que los premios sean en base a los resultados alcanzados.

SHIGEO SHINGO.

Se enfoca a la calidad del control de la producción más que a la administración de la calidad. Inicia sus estudios en el concepto del control estadístico del proceso. Después desarrolla el concepto de cero defectos o poka-yoke. Este concepto se basa en la teoría de que cada proceso puede ser medido continuamente hasta el punto en que errores potenciales puedan ocurrir. Una vez que se detecta un error, el proceso se detiene hasta que la fuente causante del error se identifica y corrige. De esta manera Shingo argumenta que los errores pueden prevenirse antes de que se conviertan en defectos, y así se pueden desarrollar procesos libres de ellos. La diferencia entre poka-yoke y el control estadístico del proceso es que en unos se miden los parámetros del proceso y en el otro se evalúa la salida del proceso. En un sistema poka-yoke se utilizan instrumentos y no humanos para medir las fuentes potenciales de error, ya que estas fallan menos que los humanos. La habilidad de los humanos es utilizada para identificar las fuentes potenciales de error y para determinar el mejor instrumento para medir estas fuentes.

KAOURI ISHIKAWA

Su trabajo ha estado orientado principalmente en proporcionar técnicas estadísticas para mejorar la calidad de trabajo en la industria japonesa. Probablemente su máximo logro es la introducción satisfactoria de los círculos de calidad en Japón. Los círculos de calidad generan la investigación de problemas, recopilan datos para identificar su causa, e implementan soluciones para eliminar dichos problemas y así crear un mejoramiento de calidad. Ishikawa desarrolló el diagrama de causa y efecto (o Ishikawa) para ser utilizado en los círculos de calidad. Este diagrama se utiliza para identificar las causas potenciales de problemas para que las relaciones entre las causas puedan identificarse.

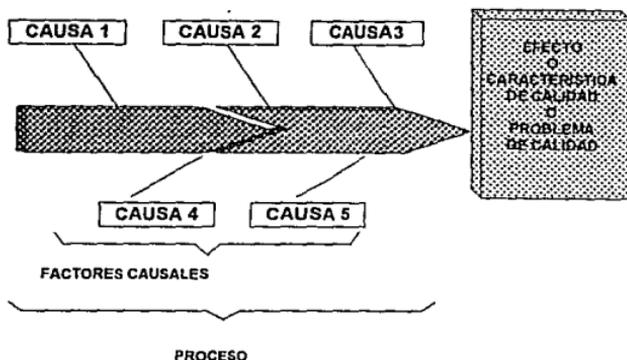


FIGURA 1.2 DIAGRAMA CAUSA EFECTO (ISHIKAWA)

GENICHI TAGUCHI

Su teoría se basa en tres ideas claves :

- La función de pérdida cuadrática.
- Diseño de parámetros
- Experimentos estadísticos planeados.

► Función de pérdida cuadrática

El define calidad como "la pérdida que se imparte a la sociedad desde la hora de un producto embarcado". Esta pérdida es definida matemáticamente como la función cuadrática de pérdida dentro del valor especificado para las características de referencia. La pérdida menor ocurre en el valor especificado, ya que la pérdida se incrementa exponencialmente con las variaciones a este valor.

Esta teoría difiere del concepto tradicional de la administración, que sostiene que cualquier producto dentro de los límites especificados es aceptado así como un producto fuera de los límites no es aceptado. Taguchi entiende que, en la realidad, mientras más lejos esté el producto de su valor

especificado, más inaceptable es. El límite especificado es solo nuestro punto de referencia en el cual, el producto se vuelve totalmente inaceptable.

➔ **Parámetro de diseño**

Considera que la reducción de las variaciones de un determinado producto final se logra a través de una mejora optimizando el producto y de las especificaciones del proceso durante la etapa de diseño en lugar de métodos de control de calidad como puede ser la inspección.

➔ **Experimentos estadísticos planeados**

Un proceso normalmente tiene muchos parámetros que pueden variar. Cambiar cualquiera de ellos puede afectar al producto. Utilizar la experimentación para poder determinar el valor correcto de cada parámetro para optimizar el producto puede ser una forma tardía y cara, ya que muchas combinaciones pueden requerirse. La metodología de TAGUCHI. "Formaciones Ortogonales", es una técnica matemática que minimiza el número de combinaciones y por consiguiente el número de experimentos, que deben llevarse a cabo.

| MODELO DE CROSBY | MODELO DE DEMING | TRILOGÍA DE JURAN |
|------------------------------------|---|--|
| 1.- COMPROMISO DE LA DIRECCIÓN | 1.- TENER CONSTANCIA EN EL PROPÓSITO DE MEJORAR EL REDUCTO O SERVICIO | 1.- PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD. |
| 2.- EQUIPO DE MEJORA DE LA CALIDAD | 2.- ADOPTAR LA NUEVA FILOSOFÍA | A) DETERMINAR QUIENES SON NUESTROS CLIENTES |
| 3.- MEDICIÓN | 3.- DEPENDER DE LAS ESTADÍSTICA EN VEZ DE LA INSPECCIÓN MASIVA | B) DESARROLLAR QUE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO RESPONDAN A LAS NECESIDADES DE LOS CLIENTES |
| 4.- COSTO DE LA CALIDAD | 4.- HACER LOS NEGOCIOS EN BASE A LA CALIDAD Y NO AL PRECIO | C) DESARROLLAR LAS CARACTERÍSTICAS DE NUESTRO PRODUCTO QUE RESPONDAN A LAS NECESIDADES DEL CLIENTE |
| 5.- CREAR CONCIENCIA DE CALIDAD | 5.- PONER A DESCUBIERTO LOS PROBLEMAS DEL SISTEMA Y MEJORARLOS | D) DESARROLLAR LOS PROCESOS QUE SEAN CAPACES DE PRODUCIR AQUELLAS CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO |
| 6.- ACCIONES CORRECTIVAS | 6.- INSTITUIR MÉTODOS MODERNOS DE ENTRENAMIENTO EN EL TRABAJO | E) TRANSFERIR LOS PLANES RESULTANTES A FUERZA OPERATIVA |
| 7.- PLANEAR EL DÍA CERO DEFECTOS | 7.- APLICAR MÉTODOS MODERNOS DE SUPERVISIÓN A LOS TRABAJADORES DE PRODUCCIÓN | 2.- CONTROLES DE CALIDAD |
| 8.- EDUCACIÓN AL PERSONAL | | A) IDENTIFICACIÓN DE CLIENTES |
| 9.- EL DÍA CERO DEFECTOS | 9.- ROMPER EL MIEDO AL TRABAJO EFECTIVO | B) DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE LOS CLIENTES |
| 10.- FIJAR METAS | 10.- ELIMINAR EN LO POSIBLE METAS NUMÉRICAS SE DEBE ENSEÑAR COMO SE HACE EL TRABAJO (PROCESO) | C) DESARROLLAR LAS CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO QUE RESPONDAN A ESAS NECESIDADES |
| 11.- ELIMINAR LAS CAUSAS DEL ERROR | 11.- MEJORAR LOS SISTEMAS Y MÉTODOS DE TRABAJO | D) ESTABLECER METAS DE CALIDAD |
| 12.- RECONOCIMIENTO | 12.- ELIMINAR LAS BARRERAS QUE IMPIDEN AL TRABAJADOR SENTIR ORGULLO POR SU TRABAJO | E) DESARROLLAR EL PROCESO |
| 13.- CONSEJOS SOBRE LA CALIDAD | 13.- INSTITUIR UN VIGOROSO PROGRAMA DE EDUCACIÓN A TODOS LOS NIVELES | F) EVALUAR LA HABILIDAD DEL PROCESO |
| 14.- REPETIR TODO EL PROCESO | 14.- CREAR UNA ESTRUCTURA EN LA ALTA DIRECCIÓN QUE IMPULSE LO ANTERIOR | 3.- MEJORAR LA CALIDAD |
| | | A) EVALUAR EL COMPORTAMIENTO DE CALIDAD |
| | | B) COMPARAR EL COMPORTAMIENTO REAL CON LOS OBJETIVOS DE CALIDAD |
| | | C) ACTUAR SOBRE LAS DIFERENCIAS |

TABLA 1.2 MODELOS DE CALIDAD

1.1.5 CONTROL TOTAL DE CALIDAD

El control Total de Calidad (CTC) es una filosofía de administración y metodología de operación completamente dedicada al mejoramiento de la calidad.

SE CENTRA EN:

- ⊙ El mejoramiento continuo del proceso
- ⊙ Utiliza métodos científicos / información
- ⊙ La perfección como meta

REQUIERE de participación universal:

- ⊙ Todos
- ⊙ En todas partes
- ⊙ Trabajos en equipo

RESULTA EN: la satisfacción del cliente

- ⊙ Satisface o supera las expectativas
- ⊙ Clientes internos y externos.

El control total de calidad es una filosofía de administración, cuya base es un pensamiento innovador, con el que se puede lograr un enfoque estructurado, disciplinado para identificar y resolver problemas, expresado por acciones de la administración y dirigido por ella con una visión de largo plazo. En el control total de calidad se utilizan las herramientas del control estadístico de proceso (CEP) e involucra a todos los niveles de la organización.

El CTC dice, "Entender el proceso, encontrar la causa principal de su bajo rendimiento, y eliminar la causa principal de una vez por todas". (ver figura. 1.3)

REQUERIMIENTOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROCESO

- ⊙ Definición y comprensión del proceso
- ⊙ Medidas de actuación del proceso
- ⊙ Recolección de datos/ información
- ⊙ Acción correctiva.

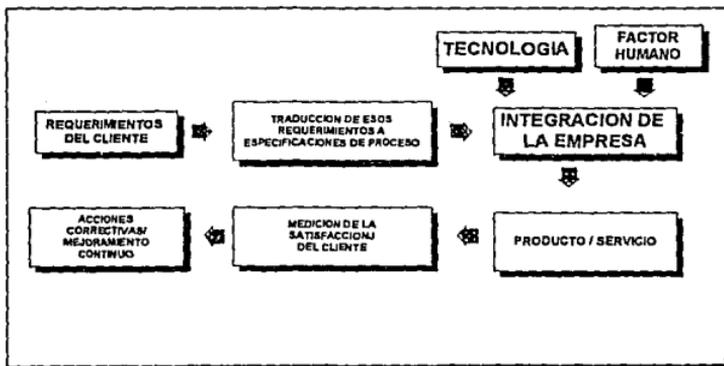


FIGURA 1.3 CONTROL TOTAL DE CALIDAD

ELEMENTOS DEL CTC

- Liderazgo de la Administración
- Enfoque cliente
- Control estadístico del proceso
- Análisis de proceso
- Participación total

LA MISIÓN DE CALIDAD

La misión básica de cualquier organización es la de proveer productos que satisfagan las necesidades de los usuarios. (ver figura 1.4)

CALIDAD DE DISEÑO

- Punto de vista del mercado (Clientes + No - clientes)
- Características / atributos del producto determinantes para su decisión de compra
- Implica normalmente un " cambio tecnológico "
- Mejor calidad - Mayores Costos

CALIDAD DE CONFORMANCIA

- Punto de vista interno de la compañía.
- Se refiere al nivel de desperdicios, reprocesos fallas del producto, reclamaciones, etc.
- Mejor calidad - Menores Costos.

TRES CAMBIOS CON RESPECTO A LA TRADICIÓN. (JURAN)

- **MEJORAS ANUALES.**
Lanzar un programa de mejoras anuales en calidad: mejoras este año, el siguiente año, los siguientes años, para siempre.
- **ENTRENAMIENTO MASIVO.**
Emprender un programa masivo de entrenamiento de tal forma que la totalidad del equipo administrativo, y no solo el departamento de calidad sea entrenado en como lograr el control. y mejora de la calidad..
- **LIDERAZGO DE LA ALTA ADMINISTRACIÓN**
Una revisión personal de la Alta Administración acerca del enfoque de calidad de la compañía que permita establecer nuevas políticas, metas, planes, mediciones, controles.

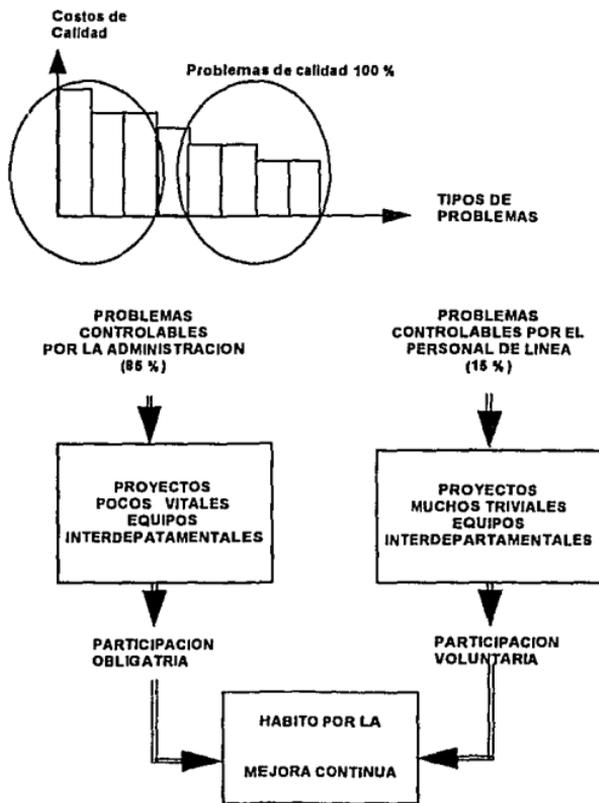


FIGURA 1.4 COMO CREAR EL HABITO POR LA MEJORA CONTINUA

MEJORAS ANUALES EN CALIDAD

Toda mejora se lleva a cabo proyecto por proyecto y de ninguna otra forma.

Pre m i s a s :

- Los principales problemas de calidad son interdepartamentales por naturaleza.
- Los problemas interdepartamentales requieren de la creación de equipos multidisciplinarios para su solución.
- Deberá hacerse de la mejora general un hábito.

LIDERAZGO DE LA ALTA ADMINISTRACIÓN (FIGURA 1.5)

¿ Qué implica ?

- Tener un entendimiento claro de las disciplinas de calidad (capacitación)
- Participar directamente en los proyectos de mejora
- Reorientar el sistema administrativo actual
- Balancear los objetivos
(reestructurar sus prioridades)
- Planear la calidad y proveer recursos (90% sustancia/10% exhortación)
- Tiempo por parte de la alta administración
- Coordinación multidepartamental eficaz
- Auditar la función de calidad.

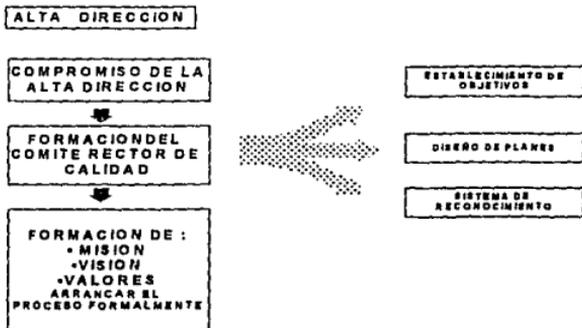


FIGURA 1.5 COMPROMISO DE LA ALTA DIRECCIÓN

ORIENTACIÓN AL CLIENTE.

DOS FORMAS BÁSICAS DE VENCER A LA COMPETENCIA:

- ➔ Mejorando la calidad percibida por el cliente de productos y servicios en relación a la competencia.
- ➔ Mejorando la calidad de conformancia siendo más eficaces que la competencia en cuanto al cumplimiento de especificaciones de producto y estándares de servicio.
- ➔ El no centrarse en las preferencias del cliente, hace que la administración tienda a evaluar la calidad de sus productos desde una perspectiva interna:
 - ¿ El producto satisface las especificaciones establecidas?
- ➔ Por otro lado, si se asume que los clientes se preocupan exclusivamente por precio, los competidores se condenarán a permanecer en una espiral sin final cortando precios y tratando de cortar costos. (ver figura 1.6)

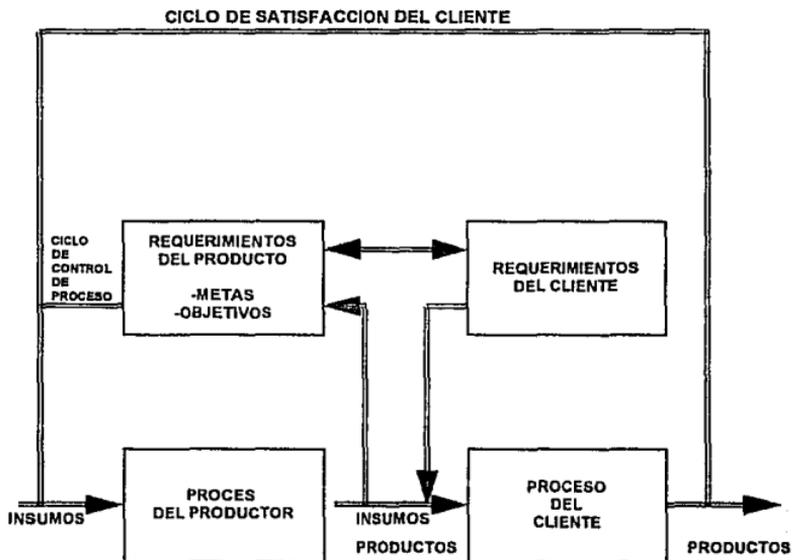


FIGURA 1.6 CICLO DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

UNA ADMINISTRACIÓN CON ORIENTACIÓN AL CLIENTE:

- Enfatiza las expectativas "reales" del cliente y no las supuestas
- Identifica las necesidades reales del cliente a través de la investigación de mercados.
- Utiliza mediciones del comportamiento de la calidad basadas en el cliente, y
- Formula sistemas de control de calidad para "todas" las funciones, no solo para manufactura.

CREACIÓN DE VALOR

Los clientes seleccionan un producto particular de entre un grupo de productos competidores porque lo perciben de mejor "valor".

Esto es, que tomados juntos, el precio y el comportamiento del producto lo hacen un compra más deseable que los productos competidores.

Un competidor que obtiene una ventaja sostenible en la calidad relativa percibida (quizás en el servicio en lugar de los atributos del bien físico) automáticamente adopta una posición de mejor valor.

BENEFICIOS DE UNA CALIDAD SUPERIOR PERCIBIDA:

- Mayor lealtad del cliente
- Más compras repetidas
- Menor vulnerabilidad a guerras de precios
- Habilidad para demandar precios más altos sin afectar la participación.
- Costos de mercadeo más bajos
- Mejoras en participación.

SEIS PASOS UNIVERSALES PARA LA PLANEACIÓN DE LA CALIDAD

- 1.- Identifique quiénes son los cliente y cuáles son sus necesidades.
- 2.- Identifique las características de calidad resultantes.
- 3.- Establezca medios de medición.
- 4.- Establezca metas.
- 5.- Establezca un proceso capaz de satisfacer las metas bajo condiciones de operación.
- 6.- Compruebe la habilidad del proceso.

COSTOS DE CALIDAD

Los costos de la calidad se pueden definir como la diferencia entre los costos que se tienen para fabricar y vender un producto y los costos que se tendría si no hubiese fallas y se cumpliera con las especificaciones durante su fabricación y uso.

Los costos de calidad tienen gran importancia, por que supone una cantidad muy apreciable dentro del presupuesto, estimándose entre 8% y 20% de las ventas dependiendo del tipo de empresa y de su enfoque a la calidad. Los costos innecesarios repercuten negativamente en los costos de fabricación afectando por esto la competitividad del producto.

La determinación de los costos de calidad revelan frecuentemente desviaciones y anomalías en la asignación de costos y normalmente esto no se detecta en los usuales análisis de costos utilizados para la determinación de los costos laborales y de producción. La determinación de los costos de calidad es el primer paso para su control.

Los costos de calidad son la suma de los costos de prevención, los costos de evaluación e inspecciones y costos debidos a fallas.

Un parámetro para medir la función de calidad:

$$\begin{array}{l} \text{Costo de calidad} \\ \text{como \% de las ventas} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Costo de calidad} \\ \text{Ventas} \end{array}$$

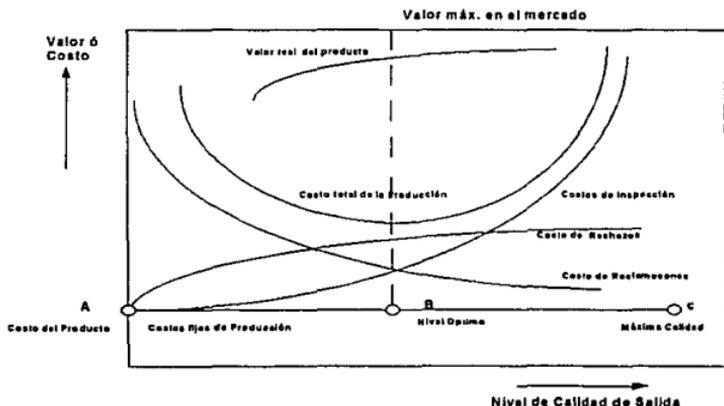


FIGURA 1.7 COSTOS DE CALIDAD

Con la aplicación de un sistema de calidad se obtiene la disminución de los costos de calidad por la optimización de los costos de prevención, inspección y pérdidas tanto internas como externas siendo esto un eslabón más en la reacción en cadena que expone Deming y que supone además la reducción de costos, un aumento en la productividad, reducción de precios, aumento en las cuotas de mercado, creación de nuevos puestos de trabajo, aumento de la utilidad y en definitiva la supervivencia y afianzamiento de la empresa.

En la gráfica de la figura 1.7 se muestran diferentes curvas de comportamiento relacionadas con los costos en función del valor del producto y del nivel de calidad de salida. De la citada gráfica, se puede deducir que el valor real del producto muy bajo puede llevar consigo un decremento considerable en la calidad de salida, y de igual forma un nivel de calidad de salida muy alto puede implicar un valor real del producto también muy alto, por lo que se puede concluir que el objetivo debe ser encontrar el nivel óptimo que permita un nivel de calidad aceptable a un costo razonable.

CATEGORÍAS de los COSTOS DE CALIDAD:

- * FALLAS**

Costos incurridos como resultado de no cumplir con los requisitos de calidad. Estos son los costos que desaparecerían si no existieran defectos en el producto o servicio.

- * DETECCIÓN**

Costos en los que se incurre para determinar el grado de cumplimiento de los requisitos de calidad.

- * PREVENCIÓN**

Costos incurridos para mantener en un nivel mínimo los costos de fallas y detección.

SUB-CATEGORIAS.

A. COSTOS DE PREVENCIÓN

- ☉ Planeación de la calidad, revisión de nuevos productos, entrenamiento en calidad, control de proceso, sistema de información de calidad, programas o proyectos de mejora de calidad.

B. COSTOS DE DETECCIÓN

- ☉ Inspección de materiales y materias primas, inspecciones y pruebas al proceso y al producto, mantenimiento al equipo de prueba (laboratorio), pruebas destructivas, evaluación de inventarios.

C. COSTOS DE FALLAS

- ☉ Internas: desperdicio, reproceso, reparaciones (repetición del trabajo), reinspecciones, repetición de pruebas, tiempos muertos, pérdidas por rendimiento, desechos.
- ☉ Externas: quejas, devoluciones, gastos por garantías, concesiones.

La evaluación de los costos de calidad puede realizarse por auditorías, procediendo para su análisis en las siguientes etapas:

- Identificar los costos de calidad.
- Clasificar los costos de calidad en costos de prevención, costos de inspección, costos de fallas.
- Implantar procedimientos de captura de datos de costos de calidad que hasta la fecha no hayan sido identificados.
- Obtener los costos de calidad en forma periódica.

LA CALIDAD DE LA MANUFACTURA

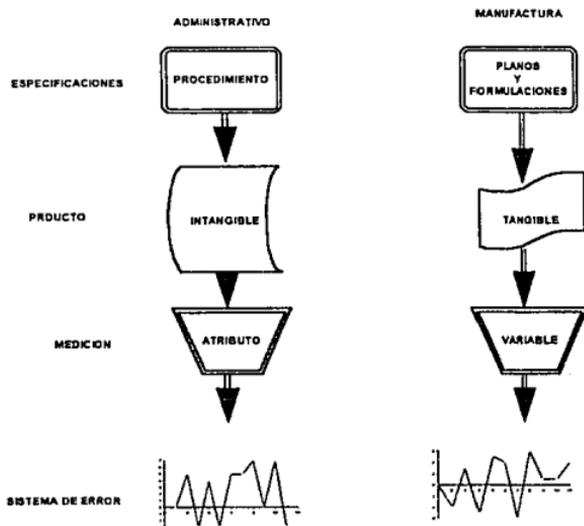


FIGURA 1.8 COMPARACIÓN ENTRE SISTEMAS ADMINISTRATIVOS Y DE MANUFACTURA

EL CONCEPTO DE VARIABILIDAD

(Algunos principios)

- Cuando tenemos una serie de mediciones u observaciones de un determinado proceso, éstas no serán en general idénticas unas a otras.
- Si nada perturba al proceso, estas mediciones fluctuarán o variarán de acuerdo a un patrón "aleatorio" o "natural", manteniéndose dentro de unos límites matemáticos definidos.
- Adicionalmente, un gran número de éstas mediciones tenderán en forma una distribución predecible.

CONTROL DE PROCESO EN LUGAR DE INSPECCIÓN

- Para incrementar la productividad hay que centrarse en mejorar la calidad del proceso.
- Uno de los propósitos principales de la mejora de la calidad es la reducción de variabilidad.

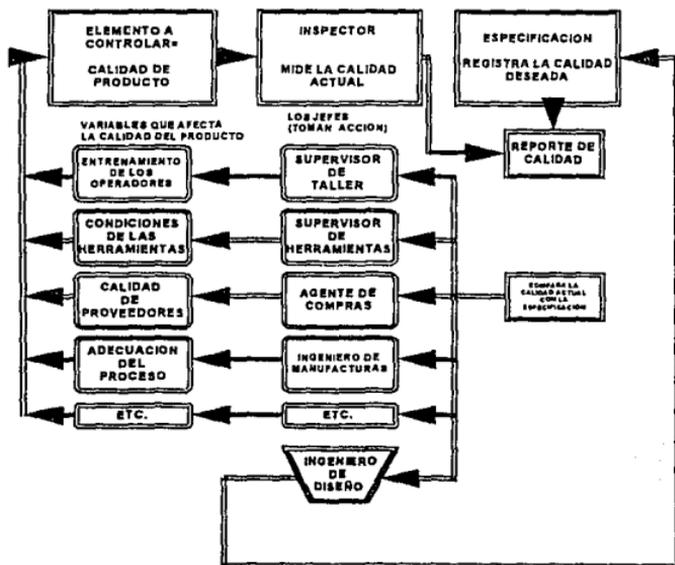


FIGURA 1.9 EL CICLO DE CONTROL

EL PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD

- 1.- Seleccionar el elemento a controlar ¿Qué voy a controlar?
- 2.- Seleccione las unidades de medición
- 3.- Establezca mediciones
- 4.- Establezca estándares de actuación (Estándar)
- 5.- Mida la actuación actual (Elemento Sensor)
- 6.- Interprete la diferencia
- 7.- tome acciones en base a la diferencia.

¿ PORQUE ES NECESARIO UN MANUAL DE CALIDAD ?

Además de que la mayor parte de las normas de calidad señalan el requisito de este documento, existen otras muy buenas razones para elaborarlo.

Es una "herramienta" de administración muy buena para mantener a los empleados conscientes de sus responsabilidades dentro del programa de calidad; así puede convertirse en un documento de entrenamiento apropiado.

Su uso puede reducir la "curva de aprendizaje" causada por la rotación de empleados y de esta forma ayudar a la continuidad de los acontecimientos en esos casos.

Si está bien redactado puede convertirse en una adición útil a las "ayudas para las ventas" de una organización, pues bosquejará las intenciones de la compañía encaminadas a satisfacer al cliente mediante la producción de artículos y, o servicios idóneos para que logre sus propósitos.

EL ESCAPARATE DE LA CALIDAD.

El manual de calidad podría describirse como el escaparate de la calidad de la compañía; para la compañía es lo mismo que para una tienda el escaparate. Los artículos en el escaparate mostrarán a un probable cliente la naturaleza y la calidad de la mercancía que la tienda vende; para observar la totalidad de las existencias el cliente entrará y comprará lo que necesite.

Asimismo, el manual de calidad describe las intenciones de la compañía encaminadas a satisfacer el criterio de idoneidad para el propósito y el probable cliente, igual que en el caso de la tienda comercializadora, puede entrar a la empresa y comprobar auditando el programa, el compromiso de la compañía con la calidad..

Por consiguiente, el manual de calidad presenta en términos generales los métodos usados por una compañía para asegurar la calidad. Como ya se ha señalado, es un documento de propósitos y

describe "que" se hace para asegurar la calidad. Los procedimientos detallados, que deben estar disponibles en los lugares donde se realice la actividad, describirán además el "quién", "cómo", "cuando", "dónde" y probablemente "por qué" de una actividad.

FORMATO Y CONTENIDO DEL MANUAL

No existe un formato definido para un manual. La presentación del documento es un asunto de preferencia personal pero, en esencia, se debe diseñar en tal forma que se pueda actualizar con facilidad.

Como se describirá más adelante¹, todas las actividades y funciones sujetas a control deben incluir en bosquejos del sistema o procedimientos. Estos bosquejos describen en términos generales lo necesario para controlar una determinada actividad y forman la base de un manual de calidad.

Como una pauta, se recomienda que un manual esté compuesto de tres secciones, de la siguiente forma:

- 1) Política de calidad de la compañía.
 - declaración de políticas.
 - declaración general de los objetivos de calidad.
 - declaración sobre la autoridad y responsabilidad del aseguramiento de la calidad.
 - detalles de la compañía y de la organización del aseguramiento de la calidad
 - declaración sobre modificaciones al manual, reimpresión y distribución.
- 2) Bosquejos de los sistemas que muestren los criterios aplicables del programa de calidad de la compañía.
- 3) Índice de los procedimientos de la compañía.
 - un índice de los procedimientos de los compañías.

REQUERIMIENTOS Y EVIDENCIA DEL SISTEMA DE CALIDAD.

PLANEACIÓN DE LA CALIDAD

Diagramas de Flujo para procesos de producción.

Evaluaciones de Facilidad para nuevos productos propuestos, cambios en procesos y productos y cambios mayores en volumen.

Planes de Control

Estudios Preliminares de la Habilidad del Proceso.

Instrucciones escritas para el control y monitoreo del proceso.

¹ CAPÍTULO V DIAGNOSTICO E IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE CALIDAD

Empaque apropiado para la protección del producto.

Planes para mantener una calidad continua

OBTENCIÓN DE LA CALIDAD EN LOS PROCESOS Y PRODUCTOS

Evaluación de la habilidad del proceso

Utilización del CEP para monitorear y mejorar la habilidad de los procesos

Selección de métodos adecuados para controlar todas las características del producto.

Procedimientos para las operaciones de retrabajo

Planeación e implantación del mantenimiento preventivo

Planes para la mejora continua

DOCUMENTACIÓN DE LA CALIDAD.

Procedimientos escritos de Calidad

Registros del sistema y comportamiento de la Calidad.

Métodos de control de cambios en dibujos y diseño

1.1.5.1 CONCLUSIONES SOBRE CALIDAD TOTAL

La siguiente parte es la conclusión a la que la compañía debe llegar: (Figura 1.10)

- Escuchar a nuestros clientes, implicándoles desde el principio del contrato en la determinación de la Calidad que les satisfaga y en los sistemas que se arbitren para su obtención
- Dar permanentemente formación adecuada en las técnicas de Calidad al personal en todos sus niveles.
- Integrar a nuestros subcontratistas y suministradores en el compromiso de Calidad.
- Mantener actualizados tanto el Manual de Calidad como los procedimientos operativos de acuerdo con los criterios definidos en normas internacionalmente reconocidas.
- Redactar y mantener actualizadas las Planificaciones y los correspondientes Planes de Calidad de todas nuestras actividades como condición necesaria para lograr la Calidad Total
- Asegurar inicialmente que las especificaciones de los contratos son cumplibles y han sido entendidas en todo su alcance por aquellas personas que han de llevar a cabo los trabajos.

ALGUNOS PUNTOS CLAVES DE LA CALIDAD

- **ENFOQUE HACIA EL CLIENTE;** toda función o actividad deberá estar orientada hacia la satisfacción del cliente externo- interno
- **PARTICIPACION DE TODOS, ES FUNDAMENTAL POR SER IMPORTANTE CADA UNO DE LOS INTEGRANTES DE LA EMPRESA.**
- **DESAPARICION DE FEUDOS DE PODER O DE CONCIMIENTO,** la colaboración y el compartir el conocimiento y autoridad, facilita la integración
- **ADMINISTRADR COMO FACILITADOR DE LA TAREA DE SU GENTE Y NO COMO SUPERVISOR DE SU CORRECTA EJECUCIÓN,** la función de la administración debe ser proveer información que facilite el control y mejora de todos los procesos.
- **MEDICIONES CONTINUAS DE AVANCES Y RESULTADOS CON ANIMO DE MEJORA Y NO DE SANCION,** la guía en casi todo proceso la rige la medición continua.
- **ACTITUD DE PREVENCIÓN, NO DE CORRECCIÓN .** La prevención es más efectiva que tener " apaga incendios " a lo largo de la organización.
- **LAS HERRAMIENTAS NO SON NUNCA UN FIN O UNA JUSTIFICACCIÓN,** ésto se refiere a desvirtuar el objetivo final, pensando que éste es el uso de las mismas herramientas.
- **LA GENTE ES MÁS IMPORTANTE QUE LOS PROCEDIMIENTOS DE MÁQUINAS,** el único recurso de la empresa que puede asegurar la permanencia y éxito de la misma, es el personal. Tanto los procedimientos y las máquinas tienen la finalidad de ayudar a toda la gente a hacer mejor su trabajo y no al revés.

FIGURA 1.10 PUNTOS CLAVE DE LA CALIDAD

CAPITULO II LA EMPRESA.

2.1 MISION DE LA EMPRESA.

2.2 ORGANIGRAMA.

2.3 POLITICA DE CALIDAD.

2.2.1 ADMINISTRACION DE LA CALIDAD

2.4 DESCRIPCION DE FUNCIONES.

2.4.1 DESCRIPCION DE PUESTOS

CAPITULO II LA EMPRESA

Basada en la filosofía de calidad anteriormente expuesta la empresa: Juntas Especiales S.A. de C.V. empresa clasificada dentro del rubro de micro-empresa (laboran en ella 20 trabajadores) dedicada a la fabricación de empaques, rondanas, arandelas de hule, y cuyo mercado donde participa es: Industria Automotriz. Alimentaria y proyectos especiales, ha contemplado implementar un sistema de calidad, para lo cual se desarrollan los capítulos siguientes de la presente tesis.

Como primer punto se plantea la definición de la Misión de la empresa en cuyo contenido se plasmará la razón de ser de la misma.

2.1 MISIÓN DE LA EMPRESA

La MISIÓN significa para una empresa el objetivo más elevado. Todos los demás objetivos y etapas, hasta un paso de un proyecto, se basan en este último objetivo. Así, la MISIÓN se puede calificar como la finalidad o el propósito que persigue una organización. La MISIÓN tiene que ser reflejo fiel del último propósito del objetivo más alto y de la principal finalidad de la empresa.

Es por ello que para implementar el sistema de calidad se observa necesario el tener una MISIÓN la cual es el resultado de una metodología específica y refleja hacia donde se dirigen los esfuerzos de la organización.

La MISIÓN responde a las siguientes preguntas :

- 1) ¿ Cual es el propósito de la empresa ? (Presente)
- 2) ¿ Cual será el propósito ?

Los cinco aspectos principales que deben estar contenidos en el planteamiento de una Misión son: { figura 2.1)

- ⇒ **PARA QUE** existe la organización
- ⇒ **QUE FINES** busca lograr
- ⇒ **QUE IMPACTO** PRETENDE IMPRIMIR EN SU ENTORNO
- ⇒ **QUE APORTACIONES** pretende dar
- ⇒ De que manera desea **trascender**

FORMATO GENERAL PARA REDACTAR UNA MISION

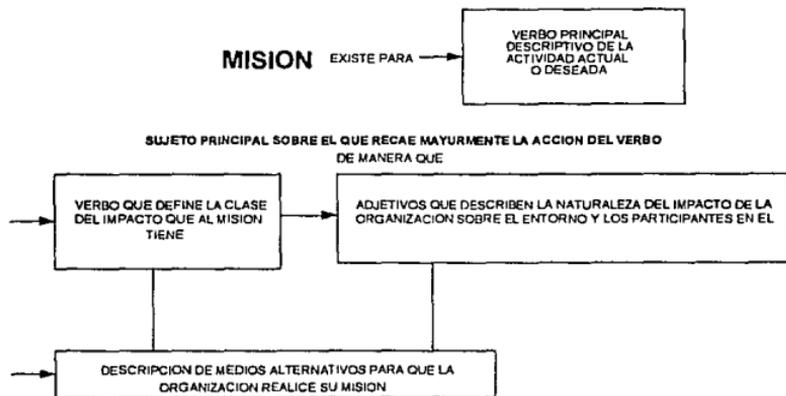


FIGURA 2.1 ESQUEMA PARA DETERMINAR UNA MISIÓN

Determinación de la misión divisional

- ➔ La misión se puede calificar como la finalidad o el propósito que persigue la división.
- ➔ La misión responde al cuestionamiento sobre la "razón de ser" de la división.
- ➔ Una misión se da cuando no se puede seguir preguntando "para que". La misión tiene que concretizar el "para qué" sin dejar lugar a duda.

Con la metodología anterior se define la misión de la empresa de la siguiente manera:

La misión de Juntas Especiales es la fabricación y comercialización de juntas, arandelas y rondanas de alta tecnología y calidad a través de un servicio al cliente, con atención personalizada de sus proyectos satisfaciendo sus necesidades con el apoyo de personal calificado, con lo cual se identifique a la empresa como una compañía confiable, eficiente y productiva reconocida por su orientación al servicio logrando una rentabilidad adecuada; garantizando a largo plazo su continuidad y progreso en los mercados en que participe, así como el desarrollo de su gente.

"LA CALIDAD Y EL SERVICIO SON NUESTRO PRINCIPAL COMPROMISO".

VISIÓN

Solo con enfoque hacia la calidad aseguraremos la continuidad de la empresa, por ello a través de fomentar la productividad, el trabajo en equipo y la confianza lograremos alcanzar nuestra misión y podremos adaptarnos para responder a los constantes cambios de los mercados; contribuyendo al desarrollo de nuestro país y de nuestra gente

"CALIDAD PARA LA CONTINUIDAD"

Misión por áreas

| | |
|--------------------------|---|
| PRENSADO: | TUBOS BUENOS Y MENOR DESPERDICIO. |
| CORTADO: | BUEN CORTE, MENOR DESPERDICIO. |
| MEZCLADO: | MATERIA PRIMA A TIEMPO. |
| INSPECCIÓN FINAL: | REVISAR BIEN Y EN TIEMPO. |
| RECTIFICADO: | RECTIFICADO UNIFORME. |
| INYECCIÓN: | BUEN TUBO AL MENOR CICLO. |
| OFICINA: | HAZLO BIEN UNA SOLA VEZ, LA PRIMERA VEZ. |

2.2 ORGANIGRAMA

El presente capítulo tiene como objetivo describir las funciones y responsabilidades de las principales partes de la organización así como las bases de la política de calidad.

La organización establecida emplea organigramas, que definen las líneas de autoridad y las comunicaciones internas y externas relacionadas con las gestiones. A su vez se indican las funciones y responsabilidades del grupo. La organización deberá desarrollarse considerando que los objetivos de calidad que debe ser independientes de la producción.

Se deben elaborar procedimientos de control cuando los procesos impliquen la colaboración de varias organizaciones estableciendo claramente la responsabilidad de cada una de ellas, debiendo procurar la comunicación necesaria mediante la documentación apropiada señalando su índole y control de distribución.

El personal encargado de efectuar actividades que puedan afectar la calidad, deberá ser competente y poseer cultura general, experiencias y conocimientos profesionales en la medida de cada actividad para llevar a cabo las tareas que se les encomiendan; estableciendo para ello programas y procedimientos de capacitación a fin de cerciorar el logro y el mantenimiento de aptitudes.

Cuando así se considere necesario se podrán solicitar certificados que hagan constar el cumplimiento de requisitos contenidos en procedimientos de calificación de personal. (figura 2.2)

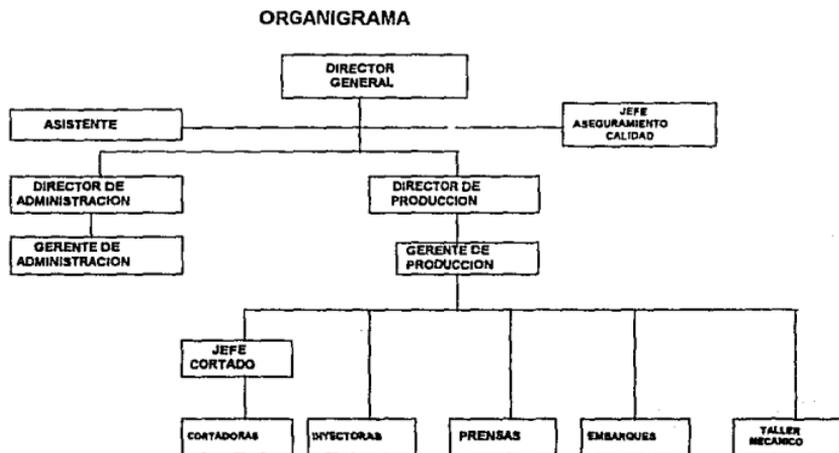


FIGURA 2.2 ORGANIGRAMA

2.3 POLÍTICA DE CALIDAD

El éxito o fracaso de una organización normalmente depende de un factor muy sencillo: la calidad. Clientes y consumidores en todo el mundo, ya sea en la industria privada o pública, están aplicando criterios muy estrictos para la aceptación de productos, por lo que la expectativa por la calidad continuamente se incrementa. Aunque las necesidades y requerimientos del usuario están normalmente enmarcadas en especificaciones técnicas o normas para productos y servicios, no siempre garantizan por completo los niveles de calidad, ya que normalmente las especificaciones tienen deficiencias y emplean factores humanos y administrativos en el diseño, pruebas, y producción. Es por esto, que para poder implantar un sistema de calidad, la base o piedra angular es el definir y establecer la *política de calidad*.

Podemos definir política de calidad como:

Todas las intenciones y direcciones generales de calidad de una organización concernientes a la calidad, expresadas formalmente por la Alta Gerencia. La política de calidad es un elemento de la política corporativa y es autorizada por la Dirección General. La administración de la calidad es el aspecto de toda la función de la administración que determina e implanta la política de calidad. La política de calidad define el marco en el cual trabajan los sistemas de calidad o estructura organizaciones, los aspectos de aseguramiento interno de calidad, los aspectos de control de calidad o técnicas y actividades operacionales.

La Alta gerencia de la compañía debe desarrollar y estipular su política corporativa de calidad. Esta política debe ser congruente con las demás políticas de la compañía. La dirección tiene que tomar todas las medidas necesarias para asegurar que esta política corporativa de calidad es entendida, implantada y sostenida.

Para la política corporativa de calidad, la gerencia debe definir los objetivos que conllevan a elementos claves de calidad, que se adecuen al uso, desempeño, seguridad, confianza.

Los cálculos y evaluaciones de costos asociados con todos los elementos y objetivos de calidad deben de ser siempre una consideración importante, con los objetivos de minimizar las pérdidas de calidad.

Las políticas por sí mismas no son suficientes. Debe de haber voluntad para seguir las políticas y compromiso de toda la organización.

Para ejecutar esta política se ha elaborado e implantado un sistema de aseguramiento de calidad, mismo que se describe en los capítulos siguientes, el cual esta plenamente respaldado por la gerencia.

La Política de Calidad de la empresa Juntas Especiales se expresa a continuación:

POLITICA DE CALIDAD:

- ➔ Es política de la empresa el cumplir con los requerimientos solicitados por el cliente.
- ➔ Cumplir con estándares de calidad que permitan abrir puertas de mercados nacionales e internacionales.
- ➔ Ofrecer seguridad y confianza a nuestros clientes con el cumplimiento de procedimientos establecidos en el sistema de aseguramiento de calidad. Nuestros clientes no deben recibir productos fuera de especificaciones.
- ➔ Mantener operaciones eficientes con bajos costos, control del producto desde la materia prima, hasta el producto terminado, con el compromiso de todo el personal en hacer las cosas bien, una sola vez la primera vez.
- ➔ Es responsabilidad de la Alta Gerencia la implantación y seguimiento del plan de calidad y sus políticas.

2.3.1 ADMINISTRACION DE LA CALIDAD.

Se puede definir como un aspecto de la función gerencial general que determina e implanta la política de la calidad. En la cual se identifican y controlan problemas, las acciones correctivas que se generen deben de ser identificadas, controladas y coordinadas. La responsabilidad por las funciones del aseguramiento de la calidad deben de delegarse a miembros del personal que sean independientes de las actividades sobre las cuales se reporta, lo que parece sugerir la necesidad de una jefatura de aseguramiento de calidad.

Se debe de definir en forma clara y estricta las responsabilidades de los integrantes de la organización cuya actividad tenga algún efecto sobre la calidad. Así mismo, queda asentada la autoridad del departamento de aseguramiento de calidad, para hacer cumplir los lineamientos de calidad de la empresa.

Un sistema de administración de la calidad aprobado, provee seguridad a los clientes de que la compañía esta enfocada en la calidad y de que es capaz de ofrecer productos y servicios de acuerdo a los requerimientos solicitados.

Los estándares únicamente definen lo que se debe controlar, y no como deben de ser controlados los procesos individuales. Por consiguiente, una compañía que comprende porque se introduce un sistema de administración de la calidad, puede implantar un sistema flexible que se ajuste a ellos mismo y realice los beneficios que un sistema de administración de la calidad puede ofrecer.

Un sistema efectivo debe asegurar que todas las actividades de la organización se controlen y se documenten. Así se facilita a cualquier persona a saber que están haciendo y como hacerlo. Como

resultado, in eficiencias y desperdicios pueden ser identificados y eliminados. Los beneficios de un efectivo sistema de Administración de Calidad son muchos pero únicamente pueden ser alcanzados por una compañía que los reconoce; que esta comprometida con la calidad; que toma el tiempo para implantar un sistema bien pensado que se acomode a la compañía y que la haga avanzar hacia sus objetivos.

A continuación se indican algunos de los típicos beneficios de un sistema de administración de calidad bien estructurado:

1. Clientes leales y satisfechos debido a que los bienes y servicios son siempre producidos de acuerdo a sus requerimientos.
2. Reducción de costos de operación ya que el desperdicio es eliminado y la eficiencia se incrementa como resultado de la disconformidad.
3. Incremento de utilidades y de competitividad ya que los costos de operación se reducen.
4. Mejora en la moral de los empleados al trabajar eficientemente.

Un sistema de administración de la calidad deficiente es visto usualmente por todos los involucrados como una pérdida de tiempo y como inútil, sin beneficios reales a la compañía, excepto el de tener contento al cliente. Esta posición puede surgir cuando la Alta Gerencia decide implantar un sistema de administración de la calidad sin presta la atención adecuada a los requerimientos del negocio. Esto puede suceder, si por ejemplo, la compañía implanta un sistema de administración de calidad por la presión de sus clientes en tratar de alcanzar la aprobación ISO. El cliente tendrá la seguridad de que los servicios o productos que sean entregados por el proveedor estarán dentro de especificaciones. Sin embargo, solo si el sistema de administración de calidad se planea adecuadamente puede ser implantado correctamente sin dejar escapar la gran cantidad de beneficios que un efectivo sistema puede brindar. En el peor de los casos una compañía puede acaba teniendo un sistema que es difícil de administrar y que no avanza en sus objetivos comerciales.

Un efectivo sistema de administración de calidad puede ser implantado sin estar aprobado por alguna norma o estandar de sistemas de calidad. Sin embargo, aparte de proveer información y guía de como un sistema de administración de calidad efectivo debe operar, la aprobación por una norma o estándar reconocido tiene beneficios comerciales importantes:

1. Da evidencias al cliente de que el sistema de administración de calidad ha sido reconocido independientemente como efectivo. Esto es muy importante porque puede ser una ventaja de mercadotecnia sobre nuestros competidores.

2. Evita la duplicidad en las consideraciones de los clientes. Muchos clientes aceptan y reconocen las normas ISO 9000. Aprobaciones independientes ahorran tiempo y dinero para el cliente y el proveedor. Las empresas entonces se pueden concentrar en requerimientos específicos para contratos u ordenes particulares.
3. Provee evidencia de una actitud responsable de calidad y de confianza en el producto.

2.4 DEFINICIÓN DE FUNCIONES

Funciones y responsabilidades de las partes involucradas directamente con la implantación y cumplimiento del sistema de calidad.

Funciones específicas de la Dirección General relacionadas con la calidad.

- ⊖ Establecer y asegurar la implantación del sistema de garantía de calidad.
- ⊖ Autorizar el plan de Garantía de Calidad mediante la firma de una declaración de Política de Calidad
- ⊖ Resolver los conflictos o desacuerdos que no hayan sido resueltos entre los responsables de producción y el jefe de aseguramiento de calidad, y verificar el cumplimiento de las decisiones.
- ⊖ Establecer y verificar los medios para que el jefe de aseguramiento de calidad, disponga de autoridad y libertad de acción para determinar los problemas de calidad, para iniciar, recomendar o facilitar soluciones y cuando sea necesario, para iniciar la aplicación de medidas correctivas.
- ⊖ Autorizar los programas de garantía de calidad así como su aplicación.
- ⊖ Aprobar los programas de trabajo anuales del jefe de control de aseguramiento de calidad.
- ⊖ Aprobar los programas de capacitación y entrenamiento.

Funciones del departamento de Control de Calidad.

Dentro del organigrama de la empresa se contempla la existencia de una arrea encargada del aseguramiento de la calidad. Este tiene una jerarquía suficiente para poder decidir en relación a las políticas de calidad de la empresa.

El departamento depende técnicamente y funcionalmente de la dirección general.

- ⊖ Elaborar y mantener actualizado el plan de garantía de calidad; así como la documentación relacionada con la evaluación periódica del mismo para vigilar el cumplimiento de políticas de calidad.
- ⊖ Asegurar que se establezcan y ejecuten los programas de garantía de calidad y sus actividades correspondientes.

2.4.1 DESCRIPCIONES DE PUESTOS

La descripción de puesto es principalmente dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿ Es necesario el puesto dentro de la organización, que hace ?
- ¿ Como lo hace ?
- ¿ Con qué lo hace ?
- ¿ Para que lo hace ?

La descripción de puesto requiere tener los siguientes elementos, con objeto de conocer las funciones específicas de cada puesto.

Esto proporciona nos permite destacar los aspectos importantes de cada puesto y sus necesidades, y requerimientos necesarios para poder desarrollarse en plenitud.

Partes que deben integrar una descripción de puesto :

- ❶ **DATOS GENERALES.** Aquí se encuentra los datos generales del puesto, tales como el nombre del puesto, a quien reporta, el área funcional, la región y la ubicación física del puesto.
- ❷ **OBJETIVO GENERAL :** Enunciar de manera global las actividades del puesto, la razón por la cual existe el puesto dentro de la organización.
- ❸ **FUNCIONES ESPECÍFICAS:** Enunciar claramente todas las funciones particulares que tiene el puesto, con el propósito de conocer a fondo las funciones del mismo.
 - a) Debe comenzar con un verbo en infinitivo (por ej. coordinar, participar, efectuar etc.) que describe el tipo de actividad
 - b) Debe contener una **FUNCIÓN** a la que afecta la actividad.
 - c) Debe identificar las **CONSECUENCIAS**, es decir, los resultados a lograr mediante la actividad.

Los indicadores de éxito son una forma objetiva de medir los resultados de cada una de las funciones del puesto. Ejemplo. Ventas presupuestadas contra las ventas reales, días de cartera de clientes vencidos etc.

- ❹ **RELACIONES INTERNAS :** El nombre de los puestos con los cuales tiene relación o áreas de la empresa, para poder desarrollar su trabajo. Quedando claro que es con el puesto y no con la persona que ocupa el puesto.
- ❺ **RELACIONES EXTERNAS :** Indicar las relación que lleva con personal ajeno a la empresa, por ejemplo compradores, clientes, proveedores autoridades.

⊗ **TIPOS DE PROBLEMAS** : En una descripción de puesto se deben mencionar los diferentes tipos de problemas a los que se enfrenta un empleado trabajador durante la ejecución de sus labores.

⊗ **DIMENSIONES DEL PUESTO**: Aquí se debe de hacer referencia al monto sobre los cuales tiene responsabilidades al actuar. Esto es para aquellos puestos tienen una responsabilidad monetaria a cargo, ya que pueden tener una repercusión financiera directa en la empresa.

⊗ **HERRAMIENTAS DE TRABAJO** : En esta sección se debe de hacer mención a los diferentes herramientas y maquinarias necesarias para que se pueda desempeñar sus labores.

⊗ **CONOCIMIENTOS O EXPERIENCIA REQUERIDOS**: Son los niveles de escolaridad mínima que requiere el obrero o empleado para desarrollar las funciones del puesto.

⊗ **PERFIL PROFESIONAL** : Son los conocimientos y habilidades necesarias para el desempeño de sus funciones. Como puede ser inglés, etc.

A continuación en la figura 2.3 se describen algunas descripciones de puestos.

| | | | |
|--|--|---|--|
| PUESTO OPERADOR DE CORTADO | | OCUPANTE (INICIAL, APELLIDO) CASTRO DEMETRIO | |
| REPORTA A: QUIROZ GUADALUPE | TITULO JEFE DE CORTADO | SUPERVISOR (INICIAL APELLIDO) QUIROZ GUADALUPE | |
| GERENCIA / DIRECCION GERENCIA DE PRODUCCION | | AREA FUNCIONAL CORTADO | |
| AUTORIZACIONES SUPERVISOR GARCIA MARIO | | NIVEL ORGANIZACIONAL NIVEL E | |
| OBJETIVO DEL PUESTO | CORTAR EN EQUIPO AUTOMATICO O SEMIAUTOMATICO TUBOS, EN FUNCION A UN PROCEDIMIENTO Y ESPECIFICACION, OBTENIENDO UN BUEN CORTE EN EL MENOR TIEMPO POSIBLE Y CON EL MINIMO DESPERDICIO. | | |
| FUNCIONES ESPECIALES | 1° * AJUSTAR * MAQUINA. (HOJA DE INSTRUCCION DE PROCESO) 2° CORTAR Y VERIFICAR AJUSTES, EN LA PRIMERA CORRIDA DE PRODUCCION. 3° CORTAR PRODUCCION REQUERIDA Y SEPARAR DESPERDICIOS. 4° ELABORAR CARTA DE CONTROL Y ANOTAR OBSERVACIONES EN EL REGISTRO DEL AREA. 5° ANOTAR DATOS DE PRODUCCION EN LA TARJETA VIAJERA. 6° TRASLADAR PRODUCCION AL AREA DE EMBARQUES. 7° PREPARAR MAQUINA PARA EL SIGUIENTE TURNO. (HOJA DE INSTRUCCION DE PROCESO) 8° LIMPIAR, ORDENAR Y GUARDAR HERRAMIENTA DEL AREA DE TRABAJO. | | |
| RELACIONES | DEPARTAMENTO / PUESTO / FRECUENCIA INTERNAS : ADMINISTRACION DIRECTOR GENERAL. PRODUCCION GERENTE. JEFE DE ASEGURAMIENTO DE CAUIDAD. JEFE DE DE CORTADO. AREA DE PRENSADO, INYECCION, REBABEADO, CODIFICADO AREA DE EMBARQUES. EXTERNAS : N / A. | | |

FIGURA 2.3 FORMATO PARA DESCRIPCIÓN DE PUESTO

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|------------------------------------|---|---|---------------------------------|---|---------------------------------|---|---|--|--|--|--|----------------------|--|--|--|--|--|--|-----|--|
| OPERACIONES | <table border="1"> <tr> <td>DIRECTOR GENERAL NMEL A</td> <td>1</td> <td rowspan="2">← POSICION A LA QUE REPORTA EL SUPERVISOR INMEDIATO</td> </tr> <tr> <td>GERENTE DE PRODUCCION NMEL C</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>OPERADOR DE INYECCION NMEL E</td> <td>1</td> <td rowspan="2">← OTRAS POSICIONES QUE REPORTAN AL SUPERVISOR INMEDIATO JEFE DE CORTADO AREA DE EMBARQUES AREA DE CORTADO TALLER MECANICO AREA DE Prensado</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td rowspan="4">*NUMERO DE OCUPANTES</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table> | DIRECTOR GENERAL NMEL A | 1 | ← POSICION A LA QUE REPORTA EL SUPERVISOR INMEDIATO | GERENTE DE PRODUCCION NMEL C | 1 | OPERADOR DE INYECCION NMEL E | 1 | ← OTRAS POSICIONES QUE REPORTAN AL SUPERVISOR INMEDIATO JEFE DE CORTADO AREA DE EMBARQUES AREA DE CORTADO TALLER MECANICO AREA DE Prensado | | | | | *NUMERO DE OCUPANTES | | | | | | | N/A | |
| | DIRECTOR GENERAL NMEL A | 1 | ← POSICION A LA QUE REPORTA EL SUPERVISOR INMEDIATO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | GERENTE DE PRODUCCION NMEL C | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | OPERADOR DE INYECCION NMEL E | 1 | ← OTRAS POSICIONES QUE REPORTAN AL SUPERVISOR INMEDIATO JEFE DE CORTADO AREA DE EMBARQUES AREA DE CORTADO TALLER MECANICO AREA DE Prensado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | *NUMERO DE OCUPANTES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIMENSIONES | DIMENSIONES DEL PUESTO | | PERSONAL SUPERVISADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CONCEPTO | MONTO ANUAL | DIRECTO | INDIRECTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TIEMPOS MUERTOS | N\$ 570,000.00 (N\$ 12K X 48) | OBJETIVO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | EXCESOS MATERIAL | N\$ 96,000.00 (N\$ 2K X 48) | NO OBJETIVO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MATERIAL CRUDO | N\$ 48,000.00 (N\$ 1K X 48) | SECRETARIAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | SINDICALIZADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | CONTRATISTAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | OTROS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | TOTAL | \$ N/A | \$ N/A | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPOS DE PROBLEMAS | TIPOS DE PROBLEMAS A LOS QUE SE ENFRENTA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | OPERACION DE LA PRENSA | PRESION DE AIRE | BOQUILLA DE INYECCION TAPADA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERFIL | TEMPERATURA DE LA PRENSA | MATERIAL PEGADO | DUREZA DEL MATERIAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIA: ESCOLARIDAD, EXPERIENCIA IDIOMAS. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PREPARATORIA | TRES AÑOS DE EXPERIENCIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TECNICO CONALEP | CASADO (A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PREPARADA POR: | | | FECHA: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ING. FRANCISCO CARRASCO F. | | | 10-Ago-94 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

FIGURA 2.3 FORMATO PARA DESCRIPCIÓN DE PUESTO

| | | | | | | | |
|------------------------------|--|-------------------------------|-----------------------|---|--------------------------|-------------------------------|--|
| PUESTO | | OPERADOR DE PRENSADO | | Ocupante (Inicial, Apellido) | | MARTINEZ CHAVEZ LEONEL | |
| REPORTA A: | | GARCIA MARIO | | TITULO | | GTE. PROD. | |
| GERENCIA / DIRECCION | | GERENCIA DE PRODUCCION | | SUPERVISOR (Inicial Apellido) | | GARCIA MARIO | |
| GERENCIA / DIRECCION | | GERENCIA DE PRODUCCION | | AREA FUNCIONAL | | PRENSADO | |
| AUTORIZACIONES | | GARCIA MARIO | | SUPERVISOR | | NIVEL ORGANIZACIONAL | |
| GARCIA MARIO | | GARCIA MARIO | | SUPERVISOR | | NIVEL E | |
| OBJETIVO DEL PUESTO | <p>VULCANIZAR MATERIAL EN MOLDES DE COMPRESION O TRANSFERENCIA, EN FUNCION A UN PRECEDIMIENTO Y ESPECIFICACION, OBTENIENDO UN BUEN PRODUCTO EN EL MENOR TIEMPO POSIBLE Y CON EL MINIMO DESPERDICIO.</p> | | | | | | |
| | <p>1° * AJUSTAR * PRENSA. (HOJA DE INSTRUCCION DE PROCESO)</p> <p>2° VERIFICAR AJUSTES EN LA PRIMERA CORRIDA DE PRODUCCION (CARGA).</p> <p>3° PRENSAR PRODUCCION REQUERIDA Y SEPARAR DESPERDICIOS.</p> <p>4° ELABORAR CARTA DE CONTROL Y ANOTAR OBSERVACIONES EN EL REGISTRO DEL AREA.</p> <p>5° ANOTAR DATOS DE PRODUCCION EN LA TARJETA VIAJERA.</p> <p>6° TRASLADAR PRODUCCION AL AREA DE REBABEADO.</p> <p>7° ACOMODAR PRODUCCION EN ESTANTES.</p> <p>8° PREPARAR PRENSA PARA EL SIGUIENTE TURNO. (HOJA DE INSTRUCCION DE PROCESO)</p> <p>9° LIMPIAR, ORDENAR Y GUARDAR HERRAMIENTA DEL AREA DE TRABAJO.</p> | | | | | | |
| FUNCIONES ESPECIFICAS | <p>DEPARTAMENTO / PUESTO / FRECUENCIA</p> | | | | | | |
| | INTERNAS : | | ADMINISTRACION | | DIRECTOR GENERAL. | | |
| | | PRODUCCION | | GERENTE. | | | |
| | | | | JEFE DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD. | | | |
| | | | | AREA DE MEZCLADO, REBABEADO, CODIFICADO Y CORTADO. | | | |
| EXTERNAS : | | N / A. | | | | | |
| INTERRELACIONES | | | | | | | |

FIGURA 2.3 FORMATO PARA DESCRIPCIÓN DE PUESTO

| | | | | |
|----------------------------|--|---------------------------------|---|----------------|
| OPERACIONES | DIRECTOR GENERAL NIVEL A 1 | | ← POSICION A LA QUE REPORTA EL SUPERVISOR INMEDIATO ← OTRAS POSICIONES QUE REPORTAN AL SUPERVISOR INMEDIATO JEFE DE CORTADO AREA DE EMBARQUES AREA DE CORTADO TALLER MECANICO AREA DE INYECCION | |
| | GERENTE DE PRODUCCION NIVEL C 1 | | | |
| | OPERADOR DE PRENSADO NIVEL E 1 | | FUNCIONES BASICAS DE SUBORDINADOS DIRECTOS N/A | |
| | [Empty Box] | | | |
| *NUMERO DE OCUPANTES | | | | |
| CONDICIONES | DIMENSIONES DEL PUESTO | | PERSONAL SUPERVISADO | |
| | CONCEPTO | MONTO ANUAL | DIRECTO | INDIRECTO |
| | TIEMPOS MUERTOS | Nº 288,000.00 (Nº 6K X 48) | | |
| | EXCESOS MATERIAL | Nº 48,000.00 (Nº 1K X 48) | | |
| | FALTA MATERIAL | Nº 48,000.00 (Nº 1K X 48) | | |
| | MATERIAL CRUDO | Nº 96,000.00 (Nº 2K X 48) | | |
| | | | TOTAL | 0 N/A 0 N/A |
| TIPOS DE PROBLEMAS | TIPOS DE PROBLEMAS A LOS QUE SE ENFRENTA | | | |
| | OPERACION DE LA PRENSA | MATERIAL PEGADO | DUREZA DEL MATERIAL | |
| REQUISITOS | TEMPERATURA DE LA PRENSA | PESO DEL MATERIAL | DIMENSIONES EN LA PREFORMA | |
| | CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIA: ESCOLARIDAD, EXPERIENCIA IDIOMAS. | | | |
| REQUISITOS | PREPARATORIA | SEXO MASCULINO | TRES AÑOS DE EXPERIENCIA | |
| | TECNICO CONALEP | 16 A 35 AÑOS DE EDAD | | |
| PREPARADA POR: | | | FECHA: | |
| ING. FRANCISCO CARRASCO F. | | | 10-Ago-94 | |

FIGURA 2.3 FORMATO PARA DESCRIPCIÓN DE PUESTO

| | | | |
|--|---|--|--|
| PUESTO OPERADOR DE EMBARQUES | | OCUPANTE (INICIAL, APELLIDO) ALVAREZ SANCHEZ ALICIA | |
| REPORTA A: GARCIA MARIO | TITULO GTE. PROD. | SUPERVISOR (INICIAL APELLIDO) GARCIA MARIO | |
| GERENCIA / DIRECCION GERENCIA DE PRODUCCION | | AREA FUNCIONAL EMBARQUES | |
| AUTORIZACIONES GARCIA MARIO | SUPERVISOR | NIVEL ORGANIZACIONAL NIVEL E | |
| OBJETIVO DEL PUESTO | PREPARAR EL PRODUCTO TERMINADO EN FUNCION A UN PROCEDIMIENTO Y ESPECIFICACION, OBTENIENDO LA MEJOR PRESENTACION Y EMPAQUE, EN EL MENOR TIEMPO POSIBLE CON EL MINIMO DESPERDICIO. | | |
| | FUNCIONES ESPECIFICAS 1* * REVISAR * PRODUCTO TERMINADO. (HOJA DE INSTRUCCION DE INSPECCION) 2* EMPACAR Y PESAR PRODUCTO TERMINADO EN BASCULA CONTADORA. 3* ELABORAR CARTA DE CONTROL Y ANOTAR OBSERVACIONES EN EL REGISTRO DEL AREA. 4* ACOMODAR PRODUCTO TERMINADO EN ESTANTES. 5* ELABORAR * SALIDA DE PRODUCCION *. (HOJA DE INSTRUCCION DE PROCESO) 6* NOTIFICAR * SALIDA DE PRODUCCION * A OFICINAS PARA SU * FACTURACION *. 7* CONCILIAR * SALIDA DE PRODUCCION * Y * FACTURACION * CON EL CHOFER. 8* AUTORIZAR ENTREGA AL CLIENTE. 9* LIMPIAR, ORDENAR Y GUARDAR HERRAMIENTA DEL AREA DE TRABAJO. DEPARTAMENTO / PUESTO / FRECUENCIA | | |
| RELACIONES | INTERNAS : ADMINISTRACION DIRECTOR GENERAL. ASISTENTE. GERENTE. JEFE DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD. AREA DE CORTADO. | | |
| | EXTERNAS : CUENTE ASEGURAMIENTO CALIDAD PROVEEDORES. (S.G.A.) COMPAÑAS. | | |

FIGURA 2.3 FORMATO PARA DESCRIPCIÓN DE PUESTO

| | | | | |
|--------------------------------|--|-----------------------------------|--|------------------------|
| ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL | DIRECTOR GENERAL NIVEL A 1 | | ← POSICION A LA QUE REPORTA EL SUPERVISOR INMEDIATO ← OTRAS POSICIONES QUE REPORTAN AL SUPERVISOR INMEDIATO JEFE DE CORTADO AREA DE CORTADO AREA DE PENSADO AREA DE EMBARQUES AREA DE INYECCION TALLER MECANICO | |
| | GERENTE DE PRODUCCION NIVEL C 1 | | | |
| | OPERADOR DE EMBARQUE NIVEL E 1 | | FUNCIONES BASICAS DE SUBORDINADOS DIRECTOS N/A | |
| | [Empty box] | | | |
| [Empty box] | | *NUMERO DE OCUPANTES | | |
| DIMENSIONES | DIMENSIONES DEL PUESTO | | PERSONAL SUPERVISADO | |
| | CONCEPTO | MONTO ANUAL | | DIRECTO INDIRECTO |
| | TIEMPOS MUERTOS | N\$ 144.000,00 (N\$ 3K X 48) | EXECUTIVO | |
| | ERRORES EMPAQUE | N 144.000,00 (N\$ 3K X 48) | NO EXECUTIVO | |
| | | | SECRETARIAL | |
| | | | SINDICALIZADO | |
| | | | CONTRATISTAS | |
| | | | OTROS | |
| | | TOTAL | \$ N/A \$ N/A | |
| TIPO DE PROBLEMAS | TIPO DE PROBLEMAS A LOS QUE SE ENFRENTA | | | |
| | FALTA DE MEDIOS DE EMPAQUE | | COORDINACION OFICINAS | |
| PERFIL | CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIA: ESCOLARIDAD, EXPERIENCIA IDIOMAS. | | | |
| | PREPARATORIA | AMBOS SEXOS | | |
| | TECNICO CONALEP | TRES AÑOS DE EXPERIENCIA | | |
| PREPARADA POR: | | | FECHA: | |
| ING. FRANCISCO CARRASCO F. | | | 10-Ago-94 | |

FIGURA 2.3 FORMATO PARA DESCRIPCION DE PUESTO

CAPITULO III PROCESO.

3.1 DISTRIBUCION DE PLANTA.

3.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO.

3.3 PLAN DE CONTROL Y ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE LA FALLA (A.M.E.F.)

3.3.1 AMEF DE DISEÑO

3.3.2 AMEF DE PROCESO

3.3.3 PLAN DE CONTROL

3.4 HOJAS DE INSTRUCCION DE PROCESO EN LA PLANTA.

CAPITULO III EL PROCESO

3.1 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

La distribución de planta comprende la disposición física de las posibilidades industriales. Esta disposición, sea instalada o en proyecto, incluye tanto los espacios necesarios para movimientos de material, almacenaje, mano de obra indirecta y toda otra actividad auxiliar o servicios, como el que se precisa para el personal y equipo de trabajo propiamente dicho.

El término "distribución en planta" significa unas veces la disposición existente, otras veces el nuevo plan de distribución propuesto, y, a menudo, el área en estudio o el trabajo para realizar una distribución en planta. Por lo tanto, la distribución en planta puede ser una instalación existente, un proyecto o un trabajo.

OBJETIVOS

La distribución en planta aspira a lograr una disposición del equipo y área de trabajo que sea la *más económica para la operación a que se destina, pero, sin embargo, segura y satisfactoria para los empleados*; una disposición productiva de personal, materiales, maquinaria y servicios auxiliares, que llegue a fabricar un producto a un costo suficientemente bajo para venderlo con beneficio en un mercado de competencia.

Más específicamente, los *objetivos* básicos de la labor de hacer una distribución en planta incluyen:

1. *Integración* global de todos los factores que afectan a la distribución.
2. *Mínimas distancias* en el movimiento de materiales.
3. *Circulación* del trabajo a través de la planta.
4. Utilización efectiva de todo el espacio.
5. *Satisfacción* y seguridad para los obreros.
6. Disposición *flexible* que pueda ser fácilmente reajustada.

TIPOS DE DISTRIBUCIÓN

Los tipos clásicos de distribución son tres:

Primero está la *distribución por posición fija* o por situación fija del material o componente principal permanece en un lugar fijo. No puede moverse. Todas las herramientas, maquinaria, personal y otras piezas de material se llevan a él.

Todo el trabajo ha hacerse, o el producto ha de fabricarse, con el componente principal situado en una posición previa. Un hombre o equipo hace el montaje completo, trayendo todas las piezas a su punto de ensamble. Los obreros pueden moverse o no de una posición de montaje a otras. Las ventajas son:

1. Se reduce la manipulación de la unidad principal de montaje (a costa de incrementar la manipulación de piezas en el lugar de montaje)
2. Los obreros muy especializados pueden completar su trabajo en un punto y la responsabilidad de la calidad queda fijada en una persona o grupo del montaje.
3. Es posible hacer cambios frecuentes en los productos o en el diseño del producto y en la secuencia de las operaciones.
4. La distribución está adaptada a variedades del producto y a una demanda intermitente.
5. Es más flexible, ya que no requiere una técnica de distribución costosa o muy organizada, ni planeamiento de producción o previsiones contra la ruptura de la continuidad en el trabajo.

En segundo lugar, está la *distribución por proceso* o distribución por funciones. En este caso, todas las operaciones del mismo proceso o tipo de proceso se agrupan juntas. Todas las operaciones de soldadura en una área, todas las de taladrado en otra, todas las de grapeado en la sala de grapeado y toda la pintura en un taller de pintura. Esta distribución tiene las siguientes ventajas:

1. La utilización más completa de las máquinas permite la inversión menor en maquinaria.
2. Está adaptada a una gran variedad de productos y a cambios frecuentes en la secuencia de las operaciones.
3. Está adaptada a una demanda intermitente (variando los programas de producción).
4. Es mayor el incentivo del trabajador individual para elevar el nivel de su obra.
5. Es más fácil mantener la continuidad de la producción en caso de:
 - a. Averías en máquina o equipos
 - b. Escasez de materiales
 - c. Ausencia de obreros.

En tercer lugar, está la *producción en línea* o distribución por producto. En este caso; un producto o tipo de producto se fabrica en un área determinada; pero a diferencia de la distribución por disposición fija, el material se mueve. En esta distribución se dispone cada operación inmediatamente adyacente a la siguiente. Esto quiere decir que cualquier equipo utilizado en la fabricación del producto, independientemente del proceso que realice, está colocado de acuerdo con la secuencia de las operaciones. Las ventajas de esta distribución incluyen, en general:

1. Reducción en la manipulación del material.
2. Reducción en la cantidad de material en proceso, permitiendo la reducción del tiempo de producción (tiempo de proceso) y una inversión menor en materiales.
3. Utilización más efectiva del trabajo:
 - a. Por mayor especialización
 - b. Por facilidad de entrenamiento.
 - c. Por suministro de mano de obra más amplio (semiespecializado y sin especialización)
4. Control más sencillo:
 - a. De una producción que permite menos papeleo.
 - b. Sobre obreros, y con menor número de problemas interdepartamentales, permite una supervisión más fácil.
5. Reducción en la congestión y en la superficie que, en otro caso, habría que destinar a almacenaje y pasillos.

Que tipo utilizar. Utilizaremos la *distribución por posición fija* o por situación fija del material:

1. Cuando nuestras operaciones de elaborar o tratar el material precisen únicamente herramientas manuales o máquinas simples.
2. Cuando estemos fabricando únicamente una o algunas piezas de un artículo.
3. Cuando el costo del movimiento de la pieza principal sea elevado.
4. Cuando la especialización de la mano de obra resida en la aptitud de nuestros obreros o cuando deseemos fijar la responsabilidad de la calidad del producto en un obrero.

Utilizaremos la *distribución por proceso* o por funciones:

1. Cuando nuestra maquinaria es muy costosa y no fácil de mover.
2. Cuando estemos fabricando gran variedad de productos.
3. Cuando hay variaciones amplias en los tiempos que se precisan para diferentes operaciones.
4. Cuando la demanda del producto es pequeña o intermitente.

Utilizaremos la *producción en línea* o distribución por producto:

1. Cuando tengamos que hacer gran cantidad de piezas o productos.
2. Cuando el diseño de nuestro producto esté más o menos normalizado.
3. Cuando a demanda del mismo esté completamente estabilizada.
4. Cuando podamos mantener sin dificultad operaciones equilibradas y la continuidad en la circulación del material.

En la práctica, la mayor parte de las distribuciones son una combinación de estos tipos clásicos. Se han preparado para aprovechar las ventajas de los tres tipos.

FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.

Los factores que influyen en cualquier distribución se descomponen en ocho grupos:

1. El factor *material*, incluyendo diseños, variedades, cantidad, operaciones necesarias y secuencia de las mismas.
2. El factor *maquinaria*, incluyendo el equipo de producción y las herramientas y su utilización.
3. El factor *hombre*, incluyendo supervisión y servicios auxiliares, tanto como mano de obra directa.
4. El factor *movimiento* incluyendo el transporte interno e interdepartamental y la manipulación en las diferentes operaciones, almacenajes e inspecciones.
5. El factor *espera*, incluyendo almacenajes temporales y permanentes, y demoras.
6. El factor *servicios*, incluyendo mantenimiento, inspección, desperdicios, programación y expediciones.
7. El factor *edificio*, incluyendo aspectos exterior e interior del edificio y aprovechamiento del equipo y distribución.
8. El factor *cambio*, incluyendo versatilidad, flexibilidad y expansión.

Cada uno de los ocho factores se descompone en cierto número de aspectos y consideraciones que se relacionan en las Listas Guía de la Distribución en Planta, que se dan a continuación y las consideraciones que pueden afectar a ésta.

Principios Básicos para cubrir una distribución en Planta.

1. **Planear el total y después los detalles.** Empezar con la distribución del solar o planta como un total y después acabar en los detalles. Primero, determinar las condiciones generales en relación con el volumen de producción previsto. Establecer el grado de relación de estas áreas con cada

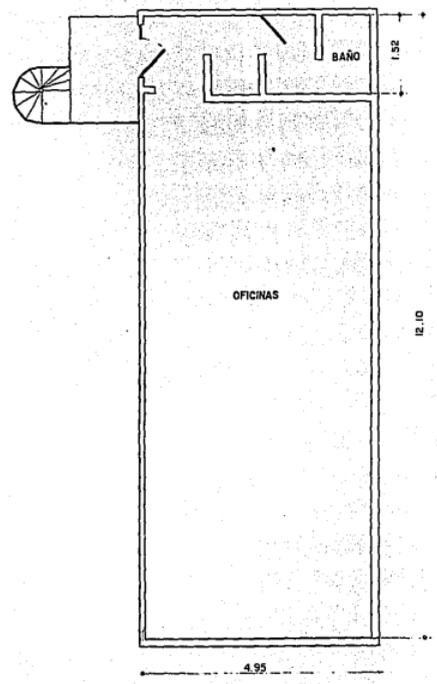
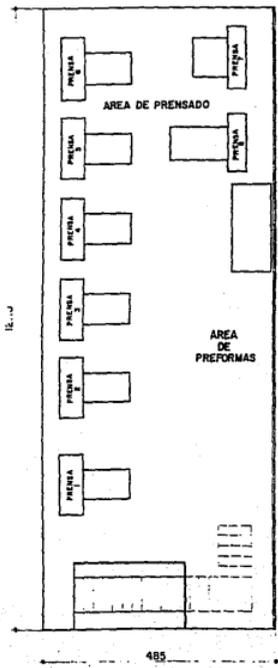
una de las demás, considerando únicamente el movimiento del material para tener una pauta básica y sencilla de circulación. A continuación, desarrollar una *distribución general de conjunto*. Solamente después de aprobada la *distribución de conjunto* debe procederse a la disposición detallada dentro de cada área, es decir, a la posición de hombres, materiales, maquinas y actividades auxiliares, todo lo cual llega a formar el *plan detallado de distribución*.

- 2. Planear el plan teórico y deducir de éste el práctico.** El concepto inicial de la distribución debe representar un plan teóricamente ideal, sin tener en cuenta las condiciones existentes, ni considerar el costo. Más tarde, se realizan los ajustes necesarios, que incorporan las limitaciones prácticas debidas a edificios y otros factores. Finalmente, se llega a una distribución que es, a la vez, simple y práctica. De este modo, no perderemos la posibilidad de lograr una buena distribución, por el error previo de querer considerar necesarias desde el principio determinadas características.
- 3. Seguir los ciclos del desarrollo de la distribución, haciendo solaparse las fases sucesivas.** Los ciclos del desarrollo de la distribución siguen una secuencia de cuatro fases. La primera fase consiste en determinar dónde debe situarse la distribución; dónde deben colocarse las funciones de que debe disponerse. En esto puede intervenir la situación de la planta o simplemente la *situación dentro del solar* o planta existente. La segunda fase es planear una *distribución de conjunto* para la nueva área de producción. A continuación viene el *plan detallado de distribución* y, finalmente, la *instalación*. Como la *distribución de conjunto* puede influir en la elección de la situación, el ingeniero de la distribución no debe decidir definitivamente su situación, hasta haber llegado a una decisión sobre la disposición lógica teórica del área. Del mismo modo, no debe considerarse el plan de conjunto como definitivo, hasta haber comprobado, al menos en forma general, la fase siguiente: distribución detallada de cada departamento. Es decir, que tiene que solaparse cada fase con la siguiente.
- 4. Planear el proceso y maquinaria de acuerdo con las necesidades del material.** El factor de material es fundamental. El diseño del producto y las especificaciones de fabricación determinan ampliamente los procesos a utilizar. Y es necesario conocer las cantidades o las proporciones de producción de los diversos productos o piezas, para poder calcular qué procesos necesitaremos. El proceso y maquinaria se edificarán de acuerdo con las necesidades de materiales.
- 5. Planear la distribución de acuerdo con el proceso y la maquinaria.** Después de seleccionar los procesos de producción adecuados, empieza la planificación de la distribución. Habrá que considerar las necesidades del equipo en sí: peso, tamaño, forma, movimientos hacia atrás y hacia adelante, etc. El espacio y situación de los procesos de producción o de la maquinaria (incluidas herramientas y otros equipos) son el corazón y centro del plan de distribución

6. **Planear la edificación de acuerdo con la (s) distribución (es).** Cuando la maquinaria, equipo de servicios y distribución deben ser más permanentes que el edificio, éste deberá hacerse de acuerdo con la distribución más eficiente. No hay que hacer más concesiones de las necesarias al factor edificio. Cuando la distribución vaya a ser menos permanente que la edificación, debe seguirse, a pesar de ello, la misma máxima fundamental, alterándola únicamente leyendo *distribuciones* en lugar de *distribución*. Como ya se sabe que van a producirse cambios, se hará una planta que cubra los fines generales, planeando el edificio de acuerdo con diversos proyectos de distribución que puedan ocuparle sucesivamente.

Cuando la distribución vaya a aplicarse a un edificio ya existente, se fijarán determinadas características importantes de la estructura. Estas limitaciones fijadas deberán ser identificadas cuando se vaya a hacer el ajuste para pasar del *ideal al práctico*. Todas las demás características, tales como tabiques, ventanas, nivel del suelo, tejados, cielos rasos y otras por el estilo, pueden ser cambiadas o eliminadas. Para hacer una distribución en un edificio ya existente, hay que tener en cuenta este principio fundamental: Planear las modificaciones del edificio de acuerdo con la distribución.

7. **Planear con ayuda de una visión clara.** El especialista experimentado en distribución sabe que la ayuda de una clara visión es una de las claves de su trabajo. Le ayuda a reunir los datos y analizarlos. Además, una visión clara es esencial cuando quiere discutir sus planes con contramaestres y personal de servicios, cuando presenta sus propuestas a la dirección para su aprobación, o cuando muestra a los obreros cómo funcionará la nueva distribución.
8. **Planear con ayuda de otros.** La distribución es un negocio cooperativo. No podrá lograrse la mejor distribución si no se consigue la cooperación de todas las personales interesadas. Se deben solicitar sus ideas; hay que atraerlos hacia el proyecto. Además, ellas tienen un conocimiento detallado del trabajo y son las que harán funcionar la distribución. Y, más aún, si se les da ocasión de tomar parte en la planificación de la distribución. tenderán luego a aceptarla con mayor rapidez.
9. **Comprobar la distribución.** Cuando se haya desarrollado una fase del proyecto, hay que lograr su aprobación antes de ir demasiado lejos en la planificación de la siguiente. De este modo se evitan posteriores quebraderos de cabeza y se asegura la integración de cada área en los planes generales de conjunto. Se debe comprobar cada fase de la distribución antes de presentarla para su aprobación. Esta comprobación asegurará que la distribución está bien planeada o mostrará otras mejoras que se puedan introducir.
10. **Vender el plan de distribución.** Algunas veces la parte más dura del trabajo de distribución es lograr que otros lo *compre*n. Puede ser bueno; pero hay que recordar que sigue siendo un



compromiso. Significa cambios de personal; exigirá desembolsos. Por tanto, es necesario mantener con entusiasmo la idea de los beneficios de la distribución que se planea; es necesario invertir tiempo para interesar al personal trabajador en el proyecto; lograr que todos participen en él; invertir tiempo en la preparación para presentar la distribución a los que en definitiva invertirán su dinero en ella.

En las figuras 3.1 y 3.2 podemos observar el lay out actual de la planta, el cual con la metodología antes expuesta sufrirá cambios y adecuaciones para tener una distribución más racional y costos, estos cambios los realizara la empresa en un futuro cercano.

3.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

El término *diagrama de proceso* se refiere a una familia de diagramas, que comprenden: gráficos de proceso, diagramas de proceso, diagramas de actividad múltiple (hombre y máquina), diagramas de la mano derecha y de la izquierda (operario o lugar de trabajo) y gráfico de un ciclo de movimientos simultáneos (simograma).

Gran parte del material referente a los principios y prácticas para la confección de los gráficos y diagramas de proceso se han sacado de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos de Normalización, en su publicación: << Operation and Flow Process Charts >>, 1947. Para descripciones más detalladas como referencia tómesese dicha publicación.

PROCEDIMIENTOS DE CONSTITUCIÓN DEL PROCESO

Con fines analíticos, y para ayudar a encontrar y eliminar deficiencias, es conveniente clasificar en cinco tipos las acciones que suceden durante un proceso dado. Estas se conocen como operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenaje. Las definiciones siguientes completan el significado de estas clasificaciones, bajo el punto de vista de las condiciones en que se encuentran más frecuentemente en la estructuración del proceso.

DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES



Operación. Una operación tiene lugar cuando se alteran intencionadamente cualesquiera de las características físicas o químicas de un objeto; cuando se le separa o une a otro objeto, o cuando se le dispone para otra manipulación, transporte, inspección o almacenaje. También una operación cuando se da o recibe información, o cuando tiene lugar un cálculo o planificación.



Transporte. Un transporte tiene lugar cuando se desplaza un objeto de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o son causados por el operario en el lugar de trabajo durante una operación o inspección.



Inspección. Se dice que tiene lugar una inspección cuando se examina un objeto para identificarlo o para verificar en calidad o cantidad cualquiera de sus características.



Espera. La espera tiene lugar cuando las condiciones no permiten o no requieren la ejecución inmediata de la próxima acción planeada, exento cuando estas condiciones cambian intencionalmente las características físicas o químicas del objeto.



Almacenaje. Se llama así al entretenimiento y protección de un objeto frente a desplazamientos no autorizados.



Actividad combinada. Cuando se desea señalar actividades ejecutadas por uno varios operarios en el mismo lugar de trabajo, se combinan los símbolos de estas actividades; véase en la figura el círculo colocado dentro del cuadrado, para representar una operación combinada con una inspección.

Cuando se encuentre en situaciones poco corrientes, desplazadas del marco de las definiciones establecidas, debe intentar el analista ajustarlas a ellas, mediante la correspondencia puesta de manifiesto en la siguiente tabulación, con objeto de conseguir la adecuada clasificación.

| <i>Actividad predominante</i> | <i>Clasificación</i> |
|-------------------------------|----------------------|
| Produce o completa | Operación |
| Mueve | Transporte |
| Verifica | Inspección |
| interfiere | Retraso |
| Guarda | Almacenaje |

DIAGRAMA DE FLUJO

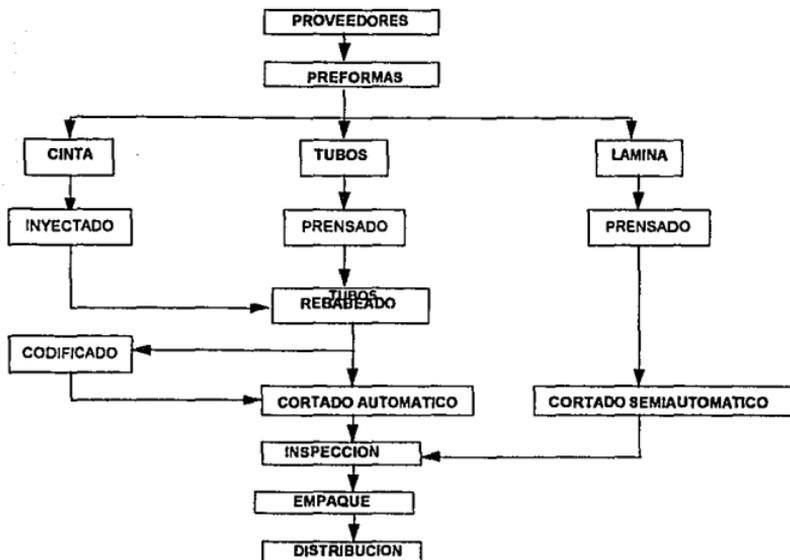


FIGURA 3.3 DIAGRAMA DE FLUJO.

3.3 PLAN DE CONTROL Y ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE LA FALLA (A.M.E.F.)

Un AMEF potencial de Diseño es una técnica analítica que se utiliza como una herramienta para asegurar que, en la medida de lo posible, se han considerado y atacado los modos de falla potencial y sus causas asociadas. Los productos finales, junto con cualquier subensamble relativo y partes, deberán ser evaluados. En su forma más rigurosa, un AMEF es un sumario que deberá tomarse en cuenta (incluyendo un análisis de cosas que pueden salir mal basado en la experiencia y problemas anteriores) al diseñar un componente o un sistema.

El AMEF de Diseño soporta al proceso de diseño reduciendo el riesgo de fallas mediante:

- La ayuda en la evaluación objetiva de los requerimientos del diseño y alternativas del mismo.
- El aumento en la probabilidad de que los modos de falla potencial y sus efectos en la operación del sistema, hayan sido considerados en el proceso de diseño/desarrollo.
- El suministro de un listado de modos de falla potencial jerarquizados de acuerdo a su efecto sobre el "cliente", estableciendo de esta manera un sistema de prioridades para mejoras al diseño y desarrollo de pruebas.
- El suministro de un formato abierto para recomendar y rastrear acciones que reduzcan riesgos.
- El suministro de referencias futuras que ayuden a analizar problemas de campo, a evaluar cambios de diseño y a desarrollar diseños avanzados.

Durante la preparación del AMEF potencial de Diseño, se busca apoyo de áreas tales como Manufactura, Calidad y Servicio, así como del área de Diseño responsable del siguiente ensamble. El AMEF es un catalizador para estimular el intercambio de ideas entre las funciones afectadas y de esta manera promover un enfoque de equipo.

El AMEF de Diseño deberá ser actualizado continuamente conforme se den cambios a lo largo de las fases de desarrollo del producto y deberá estar fundamentalmente terminado junto con los dibujos finales.

El AMEF de Diseño se enfoca en el intento del diseño y asume que el producto será manufacturado/ensamblado para dicho fin. Los modos/causas de falla potencial que pudieran ocurrir durante el proceso de manufactura/ensamble no deben incluirse en un AMEF de Diseño, ya que su identificación, efecto y control están cubiertos por el AMEF de proceso.

El AMEF de Diseño no se basa en los controles del proceso para superar las debilidades potenciales en el diseño, pero si toma en consideración los límites técnicos/físicos de un proceso de manufactura/ensamble.

El modo de Falla Potencial se define como la manera en que una parte o ensamble puede potencialmente fallar en cumplir con la finalidad del diseño, requerimientos de comportamiento y/o expectativas del cliente. El modo de falla potencial puede también ser la causa de un modo de falla potencial en un ensamble de mayor nivel, o ser el efecto de uno en una parte de nivel inferior.

Los efectos de falla potencial se definen como los efectos del modo de falla en el cliente.

Describe los efectos de falla en términos de lo que el cliente podría notar o experimentar. Si el efecto de falla pudiera afectar potencialmente la operación o involucra un incumplimiento potencial con las reglamentaciones gubernamentales, deberá indicarse así, p. ej.: "podría no cumplir con "Algun requerimiento FXV".

La Causa de Falla Potencial se define como una indicación de un punto débil en el diseño, cuya consecuencia es el modo de falla.

Las causas deberán anotarse tan concisa y completamente como sea posible a fin de que los esfuerzos por solucionarlas puedan dirigirse a las causas pertinentes. La ocurrencia es la probabilidad de que una causa específica resultara en el modo de falla. El grado de ocurrencia, más que un valor, tiene un significado. La única manera de que se pueda efectuar una reducción en el grado de ocurrencia es removiendo o controlando una o más de las causas del modo de falla mediante un cambio en el diseño.

Para estimar la ocurrencia se deberán considerar cuestiones como las siguientes:

- ¿Qué tan adecuado es el programa de Verificación del Diseño (VD) propuesto?
- ¿Es la parte igual (carryover) o similar al nivel anterior de la parte o ensamble?
- ¿Qué tan significativos son los cambios respecto al nivel anterior de la parte o ensamble?
- ¿Es la parte radicalmente diferente al nivel anterior?
- ¿Es la parte completamente nueva?
- ¿Cuáles son los cambios ambientales?
- ¿Cuál es la experiencia histórica en servicio/campo con partes o ensambles similares?

Las VD's actuales (p. ej.: pruebas de pista, revisiones de diseño, estudios matemáticos, pruebas de laboratorio/banco, revisiones de factibilidad, pruebas de prototipos, pruebas de flotilla) son aquellas

que han sido o están siendo empleadas con los mismos diseños o similares. Los grados iniciales de ocurrencia y detección estarán basados en estos controles de VD, considerando que son representativos de los prototipos y modelos que se están usando.

Los controles de VD enlistados deberán estar relacionados directamente a la prevención o detección de causas específicas de falla. Si se necesitan otras VD's específicas, tales como aquellas para un diseño radicalmente nuevo, deberán anotarse .

La detección es una evaluación de la habilidad del programa de diseño propuesto para identificar una debilidad potencial del diseño antes de que la parte o ensamble sean liberados para producción.

El Número de Prioridad de Riesgo es el producto de los grados de ocurrencia, severidad y detección. Este valor deberá utilizarse para priorizar los problemas en el diseño) (p. ej.: a manera de Pareto). En sí mismos, los números de prioridad de riesgo no tienen otro valor o significado.

Cuando los modos de la falla han sido ordenados por el NPR, las acciones correctivas deberán dirigirse primero a los problemas y puntos de mayor grado e ítems críticos. La intención de cualquier acción recomendada es reducir alguno o todos los grados de ocurrencia, severidad y/o detección. Un aumento en las acciones de verificación del diseño resultará en una reducción en el grado de detección únicamente. El grado de ocurrencia se puede reducir solamente removiendo o controlando una o más de las causas del modo de falla mediante una revisión del diseño.

Únicamente una revisión del diseño puede resultar en una reducción del grado de severidad. Podrían considerarse acciones como las siguientes:

- Diseño de Experimentos (particularmente cuando se presentan causas múltiples o que interactúan)
- Revisión de Planes de prueba
- Revisión del Diseño.
- Revisión de la Especificación del Material

Después de que se ha identificado la acción correctiva, se estima y registra los grados de ocurrencia severidad y detecciones finales.

3.3.2 AMEF DE PROCESO.

Un AMEF potencial de Proceso es una técnica analítica que se utiliza como una herramienta para asegurar que, en la medida de lo posible, los problemas potenciales se han considerado y atacado.

El AMEF potencial de Proceso identifica modos de falla potencial de procesos relacionados con el producto, evalúa los efectos potenciales de fallas en el cliente, identifica las causas potenciales de los procesos de manufactura o ensamble e identifica variables significativas del proceso para enfocar los controles a su reducción de ocurrencia o detección de las condiciones de falla. Desarrolla una lista de modos de falla potencial en rangos de acuerdo a su efecto en el "cliente", estableciendo así un sistema de prioridades para consideraciones de acciones correctivas. El AMEF también documenta los resultados del proceso de manufactura o ensamble.

Cuando se implementa completamente la disciplina del AMEF, se requiere de un AMEF de Proceso para todas las partes/procesos nuevos o modificados y aquellos "carry-over" que tengan nuevas aplicaciones o medio ambiente distinto. El AMEF es un catalizador para estimular el intercambio de ideas entre las funciones afectadas y de esta manera promover un enfoque de equipo.

El AMEF de proceso es un documento que deberá iniciarse en o cerca de la etapa de factibilidad, anterior a la preparación del horramental para la producción, y deberá tomar en cuenta todas las operaciones de manufactura, desde componentes individuales hasta ensambles. Para anticipar resolver o monitorear problemas potenciales del proceso durante las etapas de planeación de manufactura del programa de un modelo nuevo o componente, se promoverá una revisión temprana y análisis de procesos nuevos o revisados.

El AMEF de Proceso asume que el producto, tal como está diseñado, cumplirá con la intención del diseño. Las fallas potenciales que pudieran ocurrir por una debilidad del diseño no se incluyen en un AMEF de proceso. Su efecto y forma de evitarse están cubiertos por el AMEF de Diseño.

El AMEF de Proceso no considera que los cambios en el diseño del producto superen las debilidades en el proceso, pero sí toma en consideración las características del diseño del producto relativas al proceso planeado de manufactura o ensamble, a fin de asegurar que, en la medida de lo posible, el producto resultante cumpla con las necesidades y expectativas del cliente.

La disciplina del AMEF también ayudará a desarrollar maquinaria o equipo nuevos. La metodología es la misma, sin embargo, se considera como el producto a la maquinaria o equipo que se está

diseñando. Cuando son identificados los modos de falla potencial, se puede iniciar la acción correctiva para eliminarlos o reducir continuamente su ocurrencia potencial.

DESARROLLO DE UN AMEF DE PROCESO

Un AMEF de Proceso debe comenzar con un diagrama de flujo del proceso. Este diagrama deberá identificar las características del producto que se fabricarán en cada operación. Se puede obtener identificación de algunos efectos y asignación de algunos grados de severidad o por el AMEF de Diseño correspondiente, si está disponible.

El modo de Falla Potencial se define como la manera en que una parte o ensamble puede potencialmente fallar en cumplir con los requerimientos de liberación de ingeniería o con requerimientos específicos del proceso. Es una descripción de la razón del rechazo en una operación específica. Puede ser una operación subsecuente o un efecto asociado con una falla potencial en una operación previa. Sin embargo, en la preparación del AMEF, debe asumirse que la (s) parte (s) / material (es) que se reciben están correctos. El enfoque del equipo debe utilizarse para asegurar que todos los aspectos son correctos.

Se asume que la falla puede ocurrir, pero no necesariamente ocurrirá.

Se deberán de formular las siguientes preguntas:

- ¿Cómo puede fallar la parte en cumplir con las especificaciones?
- Independientemente de las especificaciones de ingeniería, ¿qué consideraría un cliente (usuario final, subsecuente ensamble o servicio) como objetable?

Los efectos de falla potencial se definen como los efectos del modo de falla en el (los) cliente (s). En este contexto el (los) cliente (s) podría (n) ser la siguiente operación, operaciones o localidades subsecuentes. Se debe considerar a cada uno al evaluar el efecto de una falla potencial, Describir los efectos de falla en términos de lo que el (los) cliente (s) podría (n) notar o experimentar. Para el Usuario Final, los efectos deberán indicarse siempre en términos de comportamiento del sistema, tales como:

| | |
|--------------------|----------------------|
| Ruido | Aspereza |
| Operación Errática | Esfuerzo Excesivo |
| Inoperante | Olor desagradable |
| Inestable | Operación Imperfecta |

Operación Intermitente
Control del Vehículo
Deficiente

Ruido de Viento
Apariencia Pobre

➔ La severidad es una estimación de la seriedad del efecto del modo de falla potencial en el cliente. La severidad aplica al efecto únicamente.

➔ La Causa de Falla Potencial se define como de qué manera podría ocurrir el modo de falla, descrito en términos de algo que puede corregirse o controlarse.

Si una causa es exclusiva al modo de falla, p. ej.: si el corregir la causa tiene un impacto directo en el modo de falla, entonces esta porción del proceso de pensamiento del AMEF está terminada. Sin embargo, muchas causas no son mutuamente exclusivas, y para corregir o controlar las causas podría considerarse, por ejemplo; un diseño de experimentos para determinar qué **causas reales** son los mayores contribuyentes y cuales puede ser controladas con mayor facilidad. Las causas deberán describirse a fin de que los esfuerzos para su solución puedan ser dirigidos a las causas pertinentes. Algunas causas de falla típicas podrían ser:

| | |
|---|---------------------------------------|
| Daño en el Manejo | Ventilación Inadecuada |
| Tratamiento Térmico Impropio | Sujeción Inadecuada |
| Preparación Inadecuada de la Superficie | Lubricación Inadecuada o Inexistente. |
| Arreglo de Herramienta Inapropiado | Velocidad/Alimentación Incorrectas |
| Torque Inadecuado | Herramental Incorrecto |
| Parámetros de Soldadura Inapropiados (Amperaje, Tiempo Presión) | Empaque Inadecuado |
| Medición Inexacta | Desgaste o Daño del Herramental |

Solamente deberán enlistarse errores o funciones incorrectas específicas (p. ej.: El operario no instala el sello) los casos ambiguos (p. ej.: error del operario, mal funcionamiento de la máquina) no deberán usarse.

La ocurrencia es qué tan frecuentemente está proyectado que el modo de falla ocurra como resultado de una causa específica (listada en la columna anterior). El grado de ocurrencia, más que un valor, tiene un significado.

Si un proceso está bajo el Control Estadístico (CEP) o es similar a algún proceso previo bajo CEP, la información estadística deberá ser utilizada para determinar el grado de ocurrencia. En todos los demás casos se puede hacer una evaluación subjetiva con información histórica disponible para procesos similares.

Cuando se utiliza información de la habilidad de manufactura actual para estimar el grado de ocurrencia, se deberá considerar ya sea que el modo de falla dependa de una causa que esté sólo bajo el límite inferior de especificación, o sobre el límite superior (cuando existen dos límites, p. ej.: especificaciones de habilidad pertinentes a la región aplicable. Para una descripción más detallada del análisis de habilidad, refiérase a publicaciones como el manual "Control Continuo del Proceso y Mejoras a la Habilidad del Proceso.

La detección es una evaluación de la probabilidad de que los controles del proceso propuestos detecten el modo de falla, antes de que la parte o componente salga de la localidad de manufactura o ensamble. Se utiliza una escala de "1 a 10". Suponga que la falla ha ocurrido y entonces evalúe las habilidades de todos los "Controles Actuales" para prevenir el embarque de la parte que tiene este modo de falla o defecto. No presuponga automáticamente que el grado de detección es bajo porque la ocurrencia es baja (p. ej.: cuando se utilizan cartas de control), pero sí evalúe la habilidad de los controles del proceso para detectar modos de falla de baja frecuencia o prevenir que continúen a lo largo del proceso.

No es probable que verificaciones de control de calidad al azar detecten la existencia de un defecto aislado y por tanto no resultarán en un cambio notable del grado de detección. Un control de detección válido es el muestreo hecho con bases estadísticas.

El Número de Prioridad de Riesgo es el producto de los grados de ocurrencia, severidad y detección. Este valor deberá utilizarse para priorizar los problemas en el proceso (p. ej.: a manera de Pareto). En sí mismos, los números de riesgo no tienen otro valor o significado.

Cuando los modos de falla han sido ordenados por el NPR, las acciones correctivas deberán dirigirse primero a los problemas y puntos de mayor grado e ítems críticos. Si por ejemplo, las causas no son mutuamente exclusivas, una acción recomendada (como se anotó anteriormente) podría ser el diseño de experimentos (p. ej.: el Método Taguchi). La intención de cualquier acción recomendada es reducir los grados de ocurrencia, severidad y/o detección. Si no se recomienda ninguna acción para una causa específica, se debe indicar así.

En todos los casos en que el efecto de un modo de falla potencial identificado pudiera ser un peligro para el personal de manufactura/ensamble, se deberán tomar acciones correctivas para prevenir el modo de falla, eliminando o controlando la (s) causa (s), o deberá especificarse la protección del operario apropiada.

No puede sobre-enfanzarse la necesidad de tomar acciones correctivas específicas, positivas con beneficios cuantificables, recomendar acciones a otras actividades y monitorear todas las recomendaciones. Un AMEF de Proceso, profundamente pensado y bien desarrollado, tendrá un valor limitado si no cuenta con acciones correctivas positivas y efectivas. Es la responsabilidad de todas las actividades afectadas el implementar programas de seguimiento efectivos para atender todas las recomendaciones.

Deberán considerarse acciones como las siguientes:

- Para reducir la probabilidad de ocurrencia se necesitan revisiones al proceso y/o diseño. Se podría implementar un estudio orientado a la acción del proceso vía métodos estadísticos, con una retroalimentación continua de información a las operaciones apropiadas para la mejora continua y prevención de defectos.

- Solamente con una revisión del diseño se puede obtener una reducción al grado de severidad.

- Para incrementar la probabilidad de detección, se requiere de revisiones al proceso y/o diseño. Generalmente, el mejorar los controles de detección es costoso e inefectivo para la mejora de calidad. El incrementar la frecuencia de inspecciones de control de calidad no es una acción correctiva positiva y solamente deberá utilizarse como último recurso o como medida temporal

En algunos casos, podría requerirse un cambio de diseño para una parte específica, a fin de ayudar en la detección. Pueden implementarse cambios a los sistemas de control actuales para aumentar esta probabilidad. Sin embargo, se deberá enfatizar la prevención de defectos (p. ej.: reducir la ocurrencia) más que el detectarlos. Un ejemplo podría ser el uso de Control Estadístico del Proceso y mejoramiento del proceso en lugar de muestreo al azar o inspección al 100%

Después de que se ha identificado la acción correctiva, se estima y registra los grados de ocurrencia, severidad y detección finales.

FIGURA 3.4

ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL

NOTA: EL AMEF SE ENCUENTRA EN ESTUDIO Y DESARROLLO POR AUN NO SE TIENEN LOS RESULTADOS DE LAS ACCIONES, ASÍ COMO LOS N° DE RESULTADOS

ANALISIS DEL MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL
(AMEF DE PROCESO)

HOJA 2 DE 2

NOMBRE / NÚMERO DE PARTE
RESPONSABILIDAD DE DISEÑO
OTRAS ÁREAS INVOLUCRADAS

INYECCION
PRODUCCION
ASES. CAL. Y DR. ORAL

PROVEEDORES Y PLANTAS AFECTADAS
MERCADO Y NÚMERO DE PARTE
FECHA DE LIBERACION DE INGENIERIA
FECHA CLAVE DE PRODUCCION

NINGUNA
AL. EL. 10
14/11/12
14/11/12

PREPARADA POR M. GARCIA / PROOJ.
FECHA AMEF (ORIG) 14/11/12
FECHA AMEF (REV)

| DESCRIPCION DEL PROCESO PROPOSITO DEL PROCESO | MODO DE FALLA | EFECTO(S) DE LA FALLA POTENCIAL | SEVERIDAD | CAUSAS DE FALLA POTENCIAL | OCURRENCIA | DETENCION | ACCIONES (E) RECOMENDADAS | ASIGNADO RESPONSABLE Y FECHA DE LA TERMINACION | ACCIONES TOMADAS | RESULTADOS DE ACCIONES | | | | | |
|--|---------------|---------------------------------|-----------|---|------------|---|--------------------------------|--|------------------------------------|------------------------|---------------------|-------------------|-------|-------|--|
| | | | | | | | | | | S E V E R I D A D | O C U R R E N C I A | D E T E N C I O N | N P R | N P R | |
| | | | | DESGASTE DE LA MANIVELA DE CORTE | 8 | INSPECCION VISUAL CADA TURNO | 182 182 240 144 24 | REALIZAR INSPECCIONES ALEATORIAS | PRODUCCION M GARCIA 14/11/12 | | | | | | |
| | | | | DESGASTE DE LAS CLOMBILLAS DE CORTE | 5 | AFLAR CLOMBILLAS CADA 15 A 15 TUCOS SEGUN EL TIPO DE MATERIAL | 80 80 100 12 | REALIZAR INSPECCIONES ALEATORIAS | ASEG CALIDAD P. DE CASTRO 14/11/12 | | | | | | |
| | | | | PUNTO DE INYECCION TAPADO | 3 | PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | 88 88 72 | NINGUNA | | | | | | | |
| | | | | INCORRECTA DIFUSION DE MATERIAL | 5 | INSPECCION VISUAL CADA HORA | 80 120 80 18 | REVISAR HISTORIAL DE DEFECTOS EN PANTALLA TOP | ASEG CALIDAD P. DE CASTRO 14/11/12 | | | | | | |
| | | | | INCORRECTA PROGRAMACION DEL TIEMPO DE VULCANIZADO | 8 | INSPECCION VISUAL CADA HORA | 88 120 12 | REVISAR HISTORIAL DE DEFECTOS EN PANTALLA TOP | ASEG CALIDAD P. DE CASTRO 14/11/12 | | | | | | |
| | | | | INCORRECTA PROGRAMACION DE PARAMETROS ORIGEN ORIGEN | 1 | REVISAR PROCEDIMIENTOS (HP) | 8 | NINGUNA | | | | | | | |
| | | | | INCORRECTO PURCADO DEL MATERIAL | 2 | REVISAR PROCEDIMIENTOS (HP) | 32 40 24 4 | NINGUNA | | | | | | | |

NOTA: EL AMEF SE ENCUENTRA EN ESTUDIO Y DESARROLLO POR AUN NO SE TIENEN LOS RESULTADOS DE LAS ACCIONES

FIGURA 3.4

ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL

3.3.3 PLAN DE CONTROL.

Una vez desarrollado el AMEF's de diseño y de proceso, con el uso de la metodología de ingeniería Industrial ²para el diagrama de flujo de proceso y en función de estos se definen los planes de control para los procesos de inyección, prensado por compresión, prensado de transferencia. Estos planes de control son utilizados como diagramas de flujo de proceso y hoja de inspección para cada uno de los anteriores, como se muestran en las figuras 3.5, 3.6, 3.7

² INGENIERIA INDUSTRIAL NIEBEL paginas 22-31

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO / INSPECCION

Nombre del proceso Inyeccion
Nombre de la parte Junta Nitrilo

| | DESCRIPCION DE LA OPERACION | PARAMETROS DEL PROCESO | CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO | ESPECIFICACION PROD/PROCESO | METODO DE EVALUACION | FECUENCIA TAM. DE MUESTRA | METODO DE ANALISIS | REACCION PARA CONDICION FUERA DE CONTROL |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|
| | RECIBO de materia prima | Vale de entrada a Alm. | | | | | | |
| | INSPECCION | Reometria controlado | Dureza Peso Acabado Ancho de cinta | Mezcla aceptable 70 +/- 5 Shore A. Segun requerm. Sin defectos 1,150*30 mm | Reometria Durómetro Baculia Visual Vernier | 1 cert. por lote 1 muestra por lote 1 vez por lote 1 muestreo por lote 1 muestreo por lote | Cert. del prov. Registro: Cert. Registro: Cert. Registro: Cert. | Rechazo del lote y envío al prov. Rechazo del lote y envío al prov. Rechazo del lote y envío al prov. Rechazo del lote y envío al prov. |
| | ALMACEN salida por vale | | | | | | | |
| | TRANSPORTE a Inyectora | | | | | | | |
| | INYECCION | Inicializacion y puesta a punto en funcion de hoja de ms. de proceso | | | | | | |
| | ALIMENTAR cines en boquilla de boudardes | | | 2,230 mm | pentalla TOP V47 | Cada 2 hrs. | Registro | Parar y ajustar |
| | INSPECCION de inyectora | Temperatura del molde | | 180 +/- 0C | Thermotrac pentalla TOP V47 | Cada 2 hrs. | Registro | Parar y ajustar Temperatura |
| | INSPECCION de inyectora | Temperatura compuesto | | 60 +/- 0C | Thermotrac pentalla TOP V47 | Cada 2 hrs. | Registro | Parar y ajustar Temperatura |
| | INSPECCION de inyectora | Temperatura unidad de inyeccion | | 80 +/- 0C | Thermotrac pentalla TOP V47 | Cada 2 hrs. | Registro | Parar y ajustar Temperatura |
| | INSPECCION de inyectora | Temperatura pla iny. | | 75 +/- 0C | Thermotrac pentalla TOP V47 | Cada 2 hrs. | Registro | Parar y ajustar Temperatura |
| | INSPECCION de inyectora | Presion general | | 250 bares | Thermotrac pentalla TOP V47 | Una vez a la semana | Registro | Parar y ajustar Presion |
| | INSPECCION de inyectora | Presion de inyeccion | | 200 bares | Thermotrac pentalla TOP V47 | Cada 2 hrs. | Registro | Parar y ajustar Presion |
| | INSPECCION de inyectora | Presion de Boudard | | 100% | Thermotrac pentalla TOP V47 | Cada 2 hrs. | Registro | Parar y ajustar Presion |
| | INSPECCION de inyectora | Velocidad | | 80 mm/sg | Thermotrac pentalla TOP V47 | Cada 2 hrs. | Registro | Parar y ajustar Velocidad |
| | ALMACENAR para enfriado | | | | | | | |
| | TRANSPORTE a codificado | | | | | | | |
| | CODIFICADO | Aplicacion de color | Color | Franja Naranja | visual | 100% por lote | Registro | Rechazo y proceso |
| | TRANSPORTE a cortado | | | | | | | |
| | CORTADO | Corre | | 0.215 +/- 0.005 mm | Indicador de espesores | 5 pas. cada hora | Carta X-R | Paro y verificar avance de maquina, verificacion de mandril |
| | TRANSPORTE a inspeccion final | | | | | | | |
| | INSPECCION FINAL | | Apariencia | Cero defectos | Visual | 1 muestreo por Lote | Carta p | Inspeccion al 100% |
| | TRANSPORTE a embarque | | | | | | | |
| | ALMACENAJE PARA EMBARQUE | | | | | | | |
| | EMBARQUE | Pesas por Costal | Peso | 2000 pzas/costal | Peso en bescula | Cada costal | Registro | Reprocesar y Ajustar maquinas |

FIGURA 3.6 DIAGRAMA DE PROCESO DE INYECCION

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO / INSPECCION

Nombre del proceso: prensado
 Nombre de la parte: Junta Nitrilo

| | DESCRIPCION DE LA OPERACION | PARAMETROS DEL PROCESO | CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO | ESPECIFICACION PROD/PROCESO | METODO DE EVALUACION | FRECUENCIA TAM. DE MUESTRA | METODO DE ANALISIS | REACCION PARA CONDICION FUERA DE CONTROL |
|---|---|--|---------------------------------------|--|---|--|---|---|
| □ | RECIBO de materia prima INSPECCION | Valé de entrada a Avn. Reometha certificado | Dureza Peso Pared Apariencia | Muestra aceptable 70 +/- 5 Shore A. Segun requerim. 0.220 +/- 0.005 Sin defectos | Reometha Durómetro Báscula Vernier Visual | 1 cert. por lote 1 muestra por lote 1 val por lote 1 muestra por lote 1 muestra por lote | Cert. del prov. Registro Cert. Registro Cert. Registro Cert. Registro Cert. | Rechazo del lote y aviso al prov. Rechazo del lote y aviso al prov. |
| → | ALMACEN salida por valé TRANSPORTE a prensas | | | | | | | |
| □ | PRENSADO | Indicacion y puesta a punto en funcion de hoja de avn. de proceso Temperatura del molde | | | | | | |
| □ | INSPECCION de prensas | | | 180 +/- 0C | Termómetro | Cada carga | Registro | Parar y ajustar Temperatura |
| □ | INSPECCION de prensas | Peso del tubo | | 0.565 +/- 5 gramos | Báscula | Cada carga | Registro | Rechazo y reproceso |
| □ | INSPECCION de prensas | Tiempo | | 5 minutos por carga | Cronómetro | Cada carga | Registro | Parar y ajustar Tiempo |
| □ | INSPECCION de prensas | | Dureza | 70 +/- 5 Shore A | Durómetro | 1 vez por mañita | Lectura individual | Rechazar lote y avisar al proveedor |
| □ | INSPECCION de prensas | | Pared | 0.218" +/- 0.005" | Vernier | 5 pzas. cada 2 horas | Carta X-R | Parar y corregir proceso |
| □ | INSPECCION de prensas | | Diámetro interior | 3.124" +/- 0.008" | Vernier | 5 piezas cada hora | Carta X-R | Parar y corregir proceso |
| □ | INSPECCION de prensas | | Apariencia | Sin defectos | Visual | 100% | Registro | Rechazo y corregir proceso |
| → | TRANSPORTE a cortado CORTADO | Corte | | 0.225" +/- 0.005" | Indicador de espesores | 5 pzas. cada hora | Carta X-R | Parar y verificar avance de maquina, verificación de mandril |
| → | TRANSPORTE a inspeccion final | | | | | | | |
| → | INSPECCION FINAL | | Apariencia | Cero defectos | Visual | 1 muestra por lote | Carta p | Inspeccion al 100% |
| → | TRANSPORTE a embarque ALMACENAJE PARA EMBARQUE | | | | | | | |
| → | EMBARQUE | Pesos por Costal | Peso | 2000 pzas / costal | Peso en báscula | Cada costal | Registro | Reprocesar y Ajustar de básculas |

FIGURA 3.6 DIAGRAMA DE PROCESO DE PRENSADO

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO / INSPECCION

Nombre del proceso: transferencia
 Nombre de la parte: Rondana

| | DESCRIPCION DE LA OPERACION | PARAMETROS DEL PROCESO | CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO | ESPECIFICACION PROD./PROCESO | METODO DE EVALUACION | FECUENCIA TAM. DE MUESTRA | METODO DE ANALISIS | REACCION PARA CONDICION FUERA DE CONTROL |
|--------------------------|--|--|------------------------------|---|--|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> | RECIBO de materia prima INSPECCION | Vale de entrada a Alm. Normativa certificado | Dureza Peso Apariencia | Mezcla aceptable 70 +/- 5 Shore A. Segun requerim. Sin defectos. | Reómetro Dureómetro Bastcula Vistal | 1 cert. por lote 1 muestra por lote 1 vez por lote 1 muestra por lote | Cert. del prov. Registro/Cert. Registro/Cert. Registro/Cert. | Rechazo del lote y aviso al prov. Rechazo del lote y aviso al prov. Rechazo del lote y aviso al prov. |
| <input type="checkbox"/> | ALMACEN salida por vale TRANSPORTE a prensa | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | TRANSFENCIA EN PRENSAS | Incalizacion y puesta a punto en funcion de hoja de ins. de proceso Temperatura del molde | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | INSPECCION de prensa | | | 180 +/- 5°C | Termómetro | Cada carga | Registro | Parar y ajustar Temperatura |
| <input type="checkbox"/> | INSPECCION de prensa | Peso del tubo | | 0.340 +/- 5 gramos | Balanza | Cada carga | Registro | Rechazo y reproceso |
| <input type="checkbox"/> | INSPECCION de prensa | Tiempo | | 15 minutos por carga | Cronómetro | Cada carga | Registro | Parar y ajustar Tiempo |
| <input type="checkbox"/> | INSPECCION de prensa | | Dureza | 70 +/- 5 Shore A | Dureómetro | 1 vez por mezcla | Lectura individual | Rechazar lote y avisar al proveedor |
| <input type="checkbox"/> | INSPECCION de prensa | | Pared | 0.087 +/- 0.008" | Vernier | 5 pzas. cada 2 horas | Carta X-R | Parar y corregir proceso |
| <input type="checkbox"/> | INSPECCION de prensa | | Diámetro interior | 0.287 +/- 0.008" | Vernier | 5 piezas cada hora | Carta X-R | Parar y corregir proceso |
| <input type="checkbox"/> | INSPECCION de prensa | | Apariencia | Sin defectos | Vistal | 100% | Registro | Rechazo y corregir proceso |
| <input type="checkbox"/> | TRANSPORTE a cortado | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | CORTADO | Corte | | 0.080 +/- 0.008" | Indicador de espesores | 5 pzas. cada hora | Carta X-R | Parar y verificar avance de máquina, verificación de mandril |
| <input type="checkbox"/> | TRANSPORTE a inspeccion final | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | INSPECCION FINAL | | Apariencia | Cero defectos | Vistal | 1 muestra por lote | Carta p | Inspeccion al 100% |
| <input type="checkbox"/> | TRANSPORTE a empaque | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | ALMACENAJE PARA EMBARQUE | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | EMBARQUE | Piezas por bolsa | Peso | 5000 pzas/bolsa | Peso en bascula | Cada bolsa | Registro | Reprocesar y Ajustar de basculas |

FIGURA 3.7 DIAGRAMA DE PROCESO DE Prensado de TRANSFENCIA

3.4 HOJA DE INSTRUCCIÓN DE PROCESO

Es importante en toda empresa que existan instrucciones claras para los operadores, sobre lo que tienen que hacer al trabajar con sus máquinas o bien al ser parte de un sistema productivo. Estas instrucciones se describen en formatos llamados Hoja de Instrucción de Proceso.

La Hoja de Instrucción de Proceso es la descripción de las operaciones y del tratamiento que se le da al producto antes, durante y después de un trabajo.

Normalmente las explicaciones verbales son inadecuadas, puesto que dejan dudas y crean confusiones, por lo que el diseño de una Hoja de Instrucción de Proceso ahorra tiempo y esfuerzo para dar información específica acerca del "cómo" evitando así errores.

Las Hojas de Instrucción de Proceso ayudan al adiestramiento de los trabajadores y deben estar colocadas en un lugar visible en la estación de trabajo del operario, de modo que pueda ser consultada fácilmente en todo momento durante el ciclo de operación contra la Hoja de Instrucción de Proceso a fin de garantizar la calidad del mismo.

En conclusión la Hoja de Instrucción de Proceso ayuda al operario a cumplir con las instrucciones planeadas y establecidas manteniendo un óptimo nivel de calidad.

Para los diversos procesos de la empresa se han elaborado las siguientes hojas de Instrucción buscando como hemos definido, que sirvan de guía para los operadores de máquinas evitando así errores de operación. (Hojas de instrucción³ para Inyección figura 3.8)

³ EN EL ANEXO 1 SE DESCRIBEN LAS HOJAS DE INSTRUCCION DE PROCESO PARA TODAS LAS OPERACIONES

FECHA DE EMISION:

1ª REVISION:

2ª REVISION:

HOJA DE INSTRUCCION

INYECTADO

UNA VEZ QUE EL MATERIAL HA SIDO PREFORMADO POR NUESTROS PROVEEDORES TENEMOS:

1.- TOMAR MATERIAL DE LAS MESAS DE PERFORMA, VERIFICAR QUE TENGA SU TARJETA VIAJERA Y SU TARJETA DE IDENTIFICACION DE MATERIAL.

2.- LA INYECTORA DEBE ESTAR INICIALIZADA Y PUESTA A "PUNTO" PARA INICIAR LA FABRICACION DE ACUERDO A SU HOJA DE INSTRUCCION:

3.- DESPEGAR MATERIAL (CINTA) Y COLOCAR "PUNTA" EN LA BOQUILLA DE LA BUDINADORA DE LA INYECTORA.

4.- INICIAR FABRICACION DE ACUERDO A SU HOJA DE INSTRUCCION.

5.- LOS TUBOS FABRICADOS SERAN REVISADOS VISUALMENTE, VERIFICANDO VULCANIZACION (POROS, GRIETAS, DUREZA) O CUALQUIER DEFECTO QUE SE PRESENTE DE MANERA ANORMAL.

6.- LOS TUBOS DEFECTUOSOS, SERAN SEPARADOS E IDENTIFICADOS MEDIANTE UNA TARJETA DE RECHAZO (COLOR ROJO MATE) PARA SER REVISADOS AL 100% POR EL DEPARTAMENTO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

7.- LOS TUBOS SIN DEFECTOS, SERAN ACOMODADOS EN UN ESTANTE PARA TUBOS DE INYECCION.

8.- PASAR CUTTER (CUCHILLO-NAVAJA) POR EL EXTERIOR DEL TUBO Y ELIMINAR EXCESO DE MATERIAL (REBABA).

9.- ANOTAR DATOS DE PRODUCCION EN TARJETA VIAJERA, PESAR DESPERDICIOS EN EL AREA DE EMBARQUES Y ELABORAR REPORTE DE PRODUCCION.

FECHA DE EMISION:

1ª REVISION:

2ª REVISION:

HOJA DE INSTRUCCION

INYECTADO

10.- ACOMODAR TUBOS EN UN CARRO/BOTE CON SU TARJETA VIAJERA Y LLEVAR AL AREA DE CORTADO AUTOMATICO.

11.- LIMPIAR AREA DE TRABAJO Y MAQUINARIA.

12.- GUARDAR MAQUINARIA Y DEJAR MAQUINA EN "PUESTA CERO".

FECHA DE EMISION:
1ª REVISION:
2ª REVISION:

HOJA DE INSTRUCCION

INYECTADO- INICIALIZACION

ESTAS ACTIVIDADES SE REALIZAN CADA VEZ QUE SE CAMBIA EL MOLDE O SE APAGA LA MAQUINA Y EN LA PANTALLA APARECE PRENSA SIN INICIALIZAR.

- 1.- PRENDER BOTENES VERDE Y NARANJA.
- 2.- LLAVE EN POSICION DE REGLAJE (LLAVE 4 POSICIONES).
- 3.- SELECCIONAR INICIALIZACION DE PRENSA EN PANTALLA.
- 4.- ABRIR PANTALLA OPRIMIENDO EL BOTON DE MANDO SUPERIOR NO. 4.
- 5.- CERRAR PANTALLA OPRIMIENDO EL BOTON DE MANDO INFERIOR NO. 4.
- 6.- CERRAR EL MOLDE HASTA EL FINAL OPRIMIENDO EL BOTON DE MANDO SUPERIOR NO. 4
- 7.- MANTENER OPRIMIDO EL BOTON DE MANDO DE CIERRE DE MOLDE (BOTON MANDO MANUAL SUPERIOR NO. 5) Y TECLA DE INICIALIZACION EN PANTALLA.
- 8.- ABRIR EL MOLDE COMPLETAMENTE OPRIMIENDO EL BOTON MANUAL SUPERIOR NO. 5.
- 9.- PURGAR TOTALMENTE OPRIMIENDO EL BOTON DE MANDO INFERIOR NO. 3.
- 10.- MANTENER BOTON DE MANDO DE PURGA (BOTON DE MANDO INFERIOR NO.3) Y TECLA DE INICIALIZACION EN PANTALLA.

NOTAS:

- 1.- LLAVE DE PROGRAMACION DEBE DE MANTENERSE +/-
- 2.- EL MENSAJE "UNIDAD DE CIERRE Y UNIDAD DE INYECCION" CAMBIARAN A UN COLOR AMARILLO INTENSO EN LA PANTALLA DE CONTROL Y POR LO TANTO EL MENSAJE DE " INICIALIZACION" DESAPARECERA.
- 3.- UTILIZAR CUADRO ELECTRICO (SE ENCUENTRA AL REVERSO DE ESTA ESTA HOJA).

FECHA DE EMISION:

1ª REVISION:

2ª REVISION:

HOJA DE INSTRUCCION

INYECTADO-OPERACION

UNA VEZ QUE LA MAQUINA ESTA PUESTA A PUNTO TENEMOS:

1.- LA PANTALLA DEBE ESTAR ABIERTA Y LA LLAVE DE MANDO EN CICLO AUTOMATICO.

2.- CERRRAR PANTALLA APRETANDO BOTON VERDE.

3.- LA MAQUINA REALIZA SU CICLO:

PANTALLA CERRADA

CIERRE MOLDE

BLOQUEO

INYECCION

ALIMENTACION (BUDINADO)

APERTURA MOLDE

ABRE PANTALLA

4.- ESTAR PENDIENTE QUE LA ALIMENTACION NO FALTE EN LA BUDINADORA.

5.- USAR BOTONES A DOS MANOS PARA LIBERAR LOS TUBOS INYECTADOS. ESTOS BOTONES SE ACCIONN SIMULTANEAMENTE (VER ESQUEMA).

FECHA DE EMISION:
1ª REVISION:
2ª REVISION:

HOJA DE INSTRUCCION

INYECTADO-OPERACION

6.- USAR BOTONES A DOS MANOS PARA REGRESAR LIBERADOR DE TUBOS A SU POSICION DE TRABAJO.

7.- DE SER NECESARIO, SOPLAR AIRE PARA LIPIMAR MOLDE DE CUALQUIER EXCESO DE MATERIAL (REBABA) O IMPURESAS.

8.- (REGRESAR AL INCISO 2)

| |
|---|
| FECHA DE EMISION: 1ª REVISION: 2ª REVISION: |
|---|

HOJA DE INSTRUCCION

INYECTADO-PUESTA A CERO

PASOS PARA APAGAR LA MAQUINA:

- 1.- APAGAR BUDINADORA HASTA QUE RECHINE (BOTON DE POSICION "CERO-UNO" DE LOS MANDOS DE ARRANQUE SUPERIORES).
- 2.- PURGAR TODO EL MATERIAL (OPRIMIENDO BOTON DE MANDO MANUAL INFERIOR NO. 3) HASTA QUE NO QUEDEN RESIDUOS.
- 3.- SUBIR UNIDAD DE INYECCION OPRIMIENDO BOTON DE MANDO MANUAL SUPERIOR NO. 2.
- 4.- GIRAR LLAVE DE 4 POSICIONES EN LA POSICION DE REGLAJE.
- 5.- ABRIR MOLDE OPRIMIENDO EL BOTON DE MANDO MANUAL SUPERIOR NO. 5.
- 6.- ABRIR PANTALLA OPRIMIENDO BOTON DE MANDO MANUAL SUPERIOR NO. 4.
- 7.- SUBIR MOLDE OPRIMIENDO EL BOTON DE MANDO MANUAL SUPERIOR NO. 5.
- 8.- BLOQUEAR MOLDE MEDIANTE LA ENTRADA DE LA PLACA DE CALAJE OPRIMIENDO EL BOTON DE MANDO MANUAL SUPERIOR NO. 6.
- 9.- CERRAR LA PANTALLA OPRIMIENDO BOTON DE MANDO MANUAL INFERIOR NO. 4.
- 10.- APAGAR MAQUINA OPRIMIENDO LOS BOTONES DE MANDO DE ARRANQUE INFERIORES DE COLOR VERDE Y NARANJA RESPECTIVAMENTE.
- 11.- ESPERAR A QUE LAS TEMPERATURAS DE LA INYECCION (PARAMETROS 60,61,62) LLEGUEN COMO MAXIMO A 43° PARA PODER APAGAR LA MAQUINA TOTALMENTE ("FUERA DE TENSION").

NOTAS:

- 1 - EN CASO DE HABER CAMBIO DE MOLDE AL SIGUIENTE DIA SE DEJA EL MOLDE ABIERTO.
- 2 - UTILIZAR CUADRO ELECTRICO (SE ENCUENTRA AL REVERSO DE ESTA HOJA).

| |
|---|
| FECHA DE EMISION: 1ª REVISION: 2ª REVISION: |
|---|

HOJA DE INSTRUCCION

INYECTADO-PUESTA "PUNTO"

PASOS DE INICIO DE TRABAJO:

VER EN PANTALLA TEMPERATURAS DE MOLDE (PARAMETROS 65 Y 67) QUE SE ENCUENTRE EN TEMPERATURA PROGRAMADA.
ENCENDER UNIDAD DE INYECCION (BOTON DE POSICION "CERO-UNO" DE LOS MANDOS DE ARRANQUE SUPERIORES) 15 MIN. ANTES DE INICIAR LABORES Y ESPERAR A QUE DICHA TEMPERATURA LLEGUE A LO PROGRAMADO (PARAMETRO 61 Y 62).

- 1.- OPRIMIR BOTONES DE MANDOS DE ARRANQUE SUPERIORES VERDE Y NARANJA.
- 2.- PRENDER BOMBA DE AGUA (3 A 4 BARES) Y REVISAR NIVEL DE PRESION DE 3 BARES (MANOMETRO UBICADO EN EL COSTADO IZQUIERDO DE LA INSTALACION DE LA MAQUINA).
- 3.- VERIFICAR PRESION DE AIRE EN COPRESOR (5 A 6 BARES).
- 4.- LLAVE DE 4 POSICIONES EN REGLAJE.
- 5.- INICIALIZAR PRENSA SI NO SE ENCUENTRA INICIALIZADA.
- 6.- ABRIR PANTALLA OPRIMIENDO BOTON DE MANDO MANUAL SUPERIOR NO. 4.
- 7.- CERRAR PANTALLA OPRIMIENDO EL BOTON DE MANDO MANUAL INFERIOR NO. 4.
- 8.- ANTES DE ABRIR MOLDE SACAR PLACA DE CALAJE OPRIMIENDO BOTON DE MANDO MANUAL INFERIOR NO. 5.
- 9.- ABRIR COMPLETAMENTE EL MOLDE OPRIMIENDO EL BOTON DE MANDO MANUAL INFERIOR NO.5
- 10.- BAJAR UNIDAD DE INYECCION OPRIMIENDO EL BOTON DE MANDO MANUAL SUPERIOR NO. 1.
- 11.- ENCENDER BUDINADORA (BOTON DE POSICION "CERO-UNO" DE LOS MANDOS DE ARRANQUE SUPERIORES) Y ALIMENTARLA AL MISMO TIEMPO Y VERIFICAR NIVEL DOSIFICACION DE MATERIAL (PARAMETRO 30).
- 12.- PURGAR PRENSA UN POCO OPRIMIENDO BOTON MANDO MANUAL INFERIOR NO. 3 Y SOPLETEAR MUY BIEN EL AREA DEL MOLDE.
- 13.- CAMBIAR LLAVE DE 4 POSICIONES A AUTOMATICO.
- 14.- CERRAR PANTALLA OPRIMIENDO BOTON DE MANDO MANUAL INFERIOR NO. 4 E INICIAR LABORES.

NOTA: UTILIZAR CUADRO ELECTRICO (SE ENCUENTRA AL REVERSO DE ESTA HOJA).

CAPITULO IV ANALISIS DEL PROCESO DE PLANEACION.

4.1 HERRAMIENTAS DE CALIDAD

4.1.1 INTRODUCCION

4.1.2 CONTROL ESTADISTICO DE PROCESO

4.1.3 CONCEPTOS ESTADISTICOS

4.1.4 PREVENCION CONTRA MEDICION

4.1.5 SISTEMAS DE CONTROL DE PROCESO

4.1.6 VARIABLES Y TIPOS DE DATOS

4.1.7 GRAFICAS DE CONTROL COMO HERRAMIENTAS

4.1.8 VARIACION CAUSAS COMUNES Y ESPECIALES

4.1.9 ACCIONES LOCALES EN EL SISTEMA

4.2 ISO 9000

4.2.1 INTRODUCCION

4.2.2 CONCEPTOS BASICOS

4.3 NORMAS Y ESTANDARES

CAPITULO IV PROCESO DE PLANEACIÓN

4.1 HERRAMIENTA DE CALIDAD

4.1.1. INTRODUCCIÓN

Estamos viviendo en el medio ambiente industrial una preocupación muy singular con respecto al concepto de calidad. La contracción de la demanda doméstica, el cambio en las preferencias de los clientes, la apertura de fronteras y su impacto en la competencia, la incursión en los mercados internacionales, la inflación, son algunos de los elementos que intervienen en la creación de nuevas condiciones de mercado en las cuales para poder salir adelante, es necesario mejorar nuestra calidad tal y como la percibe el cliente y reducir nuestros niveles de ineficiencias para así poder contar con una estructura de costos más competitiva.

Esta necesidad resulta hoy en día muy obvia y se respira en el ambiente, al grado tal que la concientización acerca de la importancia de la calidad es un problema prácticamente resuelto. Sin embargo sigue existiendo un dilema : ¿Qué necesito hacer diferente de como lo hacía antes?, ¿Qué nuevos conocimientos requiero?, ¿Qué herramientas están disponibles y que sean efectivas?.

Hablaremos por ello del conjunto de Herramientas Estadísticas Básicas a través de las cuales es posible lograr tanto el control como la mejora de procesos. Resulta interesante saber que la mayoría de estas herramientas han estado en el mercado desde antes de la Segunda Guerra Mundial, pero quizás en ninguna otra época hayan adquirido tanta relevancia y aplicación en México como a partir de mediados de los 80's .

Uno de los distingos más importantes del Control Estadístico de hoy es precisamente su orientación hacia "proceso". Anteriormente el énfasis estaba en la calidad de "producto", como lo demuestra el desarrollo de los planes de muestreo de aceptación durante la Segunda Guerra Mundial y posterior a ésta, sin embargo, cuando un producto está ya terminado poco se puede hacer con su calidad, simplemente se establecen criterios para su aceptación o rechazo, o se separa el producto malo del producto bueno.

La orientación hacia "proceso" es un concepto mucho más efectivo una mejor calidad de producto a través de una mejor calidad de proceso. Esto significa el identificar cuáles son las variables de

proceso que realmente impactan las características de calidad del producto, para así entonces centrarse en controlar dichas variables y lograr la calidad de producto por añadidura.

Las técnicas de la estadística aplicada en la ingeniería desempeñan una función relevante, en particular en la producción en masa y en el análisis de los datos experimentales provenientes de un sistema. Para la estadística, un conjunto de datos basta para hacer una descripción o desarrollar algún modelo matemático del comportamiento del sistema.

El conjunto de datos para hacer inferencias respecto a ciertas características se puede obtener en una cantidad determinada, concluyendo con una estimación o inferencia. Naturalmente, podemos afirmar que cuanto mayor sea el número de datos incluidos, mejor será la estimación. Además, estos datos deben ser tomados en forma representativa de la característica o sistema para analizar, es decir, la descripción de los datos debe ser tal que el conocimiento de las medidas descriptivas nos permita tener una apreciación clara del conjunto de datos.

Es evidente que las conclusiones que se obtendrán no son absolutamente ciertas, debido a que solo consideramos información parcial. Es más, la estadística también proporciona medidas de seguridad de las conclusiones obtenidas acerca de las poblaciones.

En general, el objetivo de la estadística es hacer inferencias con respecto a una población y proporcionar una medida de seguridad para las inferencias realizadas, pero, no puede partir sin tener la muestra o conjunto de datos de la población.

4.1.2 CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESO

El control estadístico de proceso tiene como finalidad mostrar la tendencia en los procesos de manera que su comportamiento sea predecible y se tomen acciones correctivas a las causas de variación, debe establecer medidas preventivas permanentes, que además de evitar la producción de artículos o trabajos defectuosos permitan ir mejorando el proceso gradualmente.

La información que proporcionan las técnicas empleadas tienen probabilidad de ocurrir, en base a la historia del proceso.

4.1.3 CONCEPTOS ESTADÍSTICOS

La estadística es una ciencia que se encarga de recopilar, organizar, representar, analizar y generalizar información contenida en un conjunto de datos.

En general se puede establecer que hacer inferencias implica la descripción parcial o total de un sistema, fenómeno u objeto físico. Realmente son pocas las dificultades siempre que existan medidas descriptivas apropiadas y significativas, pero no siempre sucede así. Por consiguiente, un preludio necesario a la explicación de como hacer inferencias, es la elaboración de un método para describir un conjunto de números o datos. La descripción debe ser tal, que nos permita tener una apreciación clara del conjunto de datos, y esta parte de descripción y de ordenación es lo que estudia la ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.

La ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA es la parte de la estadística que trata únicamente de describir y analizar un conjunto de datos, partiendo desde su recolección sin obtener conclusiones o inferencias de la población.

El problema más importante de la inferencia es la estimación de los parámetros que definen a la población. Primero, se busca el mejor procedimiento inferencial para la situación o problema analizado y, segundo, se establece una medida de su bondad o validez. La parte de la estadística que estudia estos procedimientos es la ESTADÍSTICA INFERENCIAL o INDUCTIVA. Así pues, tenemos la siguiente definición.

La ESTADÍSTICA INFERENCIAL o INDUCTIVA es la parte de la estadística que trata los métodos para realizar inferencias o generalizaciones partiendo de una muestra representativa de la población. Generalizando, el objetivo de la ESTADÍSTICA es hacer inferencias con respecto a una población a partir de la información contenida en la descripción y análisis de una muestra representativa de la población.

Se puede definir el concepto de variación como: "No hay dos artículos exactamente iguales"

- ➡ Los datos pueden ser de dos tipos: Por atributos o variables.
- ➡ Una población estadística esta constituida por todas las posibles observaciones que se realizan en los elementos que se desean estudiar.
- ➡ Una muestra esta constituida por algunos elementos de la población estadística

Se llama muestra representativa a aquella en la cual cada uno de los elementos de la población estadística tiene la misma posibilidad de participar en ella. La parte de la estadística que trata con una muestra representativa y hace inferencias o generalizaciones con base en los resultados obtenidos de ella se llama estadística inductiva.

La parte de la estadística que trata sobre la recolección, organización y análisis de datos se llama estadística descriptiva.

Conceptos importantes

- ❶ El control estadístico no se da naturalmente en un proceso productivo, más bien se alcanza logrando la eliminación de las causas de variación.
- ❷ El control estadístico debe usarse para alcanzar la mejora continua de los procesos más que el simple cumplimiento de las especificaciones.
- ❸ La mejora continua de los procesos se deriva del uso permanente de cartas de control, de su adecuada interpretación y del uso de la información que de ellas se deriva para instituir los controles necesarios.
- ❹ El control estadístico de proceso es una forma de pensar y vivir y requiere de la participación y del compromiso de todos los niveles de la empresa.

4.1.4 PREVENCIÓN CONTRA MEDICIÓN

Una forma tradicional de abordar los problemas de la producción es realizar con control de calidad una inspección final del producto y separar aquellos productos que no reúnen las especificaciones. Este caso involucra una estrategia de detección.

Esto es, una pérdida de tiempo, materiales y mano de obra en productos que no pueden ser utilizados. Una inspección final es antieconómica; es cara y poco confiable, y el desperdicio del producto ya ocurrió. Es mucho más efectivo evitar los desperdicios al no elaborar productos que no cumplen especificaciones, esto es; una estrategia de prevención, la cual suena demasiado bien para toda la gente. Esto se escucha comúnmente como, "Hacerlo bien la primera vez". Sin embargo, este tipo de comentarios no es suficiente. Lo importante es entender los elementos del sistema de control estadístico de proceso. Las siguientes secciones cubren estos elementos, y responden a las siguientes preguntas:

- 1.- ¿Qué se entiende por un sistema de control de proceso?

- 2.- ¿Cómo la variación afecta lo que sale de un proceso?
- 3.- ¿Cómo las técnicas estadísticas nos muestran cuando un problema es local o involucra partes del sistema?
- 4.- ¿Qué significa que el proceso esté en control estadístico?
- 5.- ¿Qué significa que el proceso es capaz?
- 6.- ¿Qué son las gráficas de control?, y ¿cómo son usadas?
- 7.- ¿Que beneficios se pueden esperar al utilizar las gráficas de control?

4.1.5 SISTEMAS DE CONTROL DE PROCESO

Un sistema de control de proceso puede ser definido como un sistema de retroalimentación. Cuatro elementos del sistema son importantes para lo que viene a continuación:

1.- El Proceso - La combinación de personas, equipo, materias primas, métodos y medio ambiente que trabajan juntos para la elaboración de un producto. El desempeño total del proceso - la calidad del producto y su eficiencia productiva - depende de como el proceso fue diseñado y construido, y en la forma que es operado.

2.- Información acerca del desempeño - Mucha información acerca del desempeño de un proceso puede ser visible con solo ver el producto del proceso. Si esta información puede ser recolectada e interpretada correctamente, puede mostrar el momento cuando una acción es necesaria para corregir el proceso o lo que acaba de ser elaborado. Si en tiempo o acciones no son tomadas, cualquier esfuerzo por recolectar datos es un desperdicio.

3.- Acción en el proceso - La acción en el proceso esta orientada a los acontecimientos futuros, ya que se toma para prevenir producciones de productos fuera de especificación. Los efectos de estas acciones deben ser medidas, mas análisis y acciones se deben seguir tomando de ser necesario.

4.- Acción en el producto - La acción en el producto esta orientada a los acontecimientos pasados, porque estos involucran una detección fuera de especificación en un producto ya elaborado. Desafortunadamente, si la producción no reúne de una forma consistente los requisitos de especificaciones, puede ser necesario el seleccionar, destruir o reprocesar todos los artículos fuera de especificación. Esto debe ser continuo hasta que la acción correctiva en el proceso ha sido tomada y verificada, o hasta que la especificación del producto ha sido cambiada.

4.1.6 VARIABLES Y TIPOS DE DATOS.

El conjunto de datos que trata de las características de una población se puede representar en dos grandes grupos: **VARIABLES CONTINUAS Y VARIABLES DISCRETAS.**

Una variable es un símbolo representado con letras tales como X, Y, Z, que puede tomar un valor cualquiera de un conjunto determinado de valores, llamado **DOMINIO** de la variable. Si la variable toma solo un valor, se llama **CONSTANTE**.

Una variable que puede tomar cualquier valor entre dos valores definidos se llama **VARIABLE CONTINUA**, si no es así, se llama **VARIABLE DISCRETA**.

Los datos que definen a una variable discreta o continua se llaman **DATOS DISCRETOS** o **DATOS CONTINUOS**, respectivamente.

Un **ATRIBUTO** es una variable que puede ser definida con un calificativo como: **aceptado** o **rechazado**, **pasa** o **no pasa**, **cumple** o **no cumple**, dependiendo de la presencia o ausencia de cualidades definidas (características de calidad).

Normalmente un atributo es una variable discreta, pero también una variable continua puede ser catalogada como tal, cuando se le define un valor mínimo o máximo para ser aceptada o rechazada.

4.1.7 GRÁFICAS DE CONTROL COMO HERRAMIENTAS

En 1924 el Dr. Shewart inicia el control de calidad llamado estadístico; este se basa en el uso de gráficas y emplea métodos de cálculo simplificado. Considerando que los costos no es lo más importante, si no el hecho de surtir a tiempo grandes volúmenes con las especificaciones que el mercado demanda, no hay tiempo de inspeccionar todos los productos al final del proceso de fabricación, además racionalmente no es posible obtener dos productos idénticos procedentes de la misma máquina con el mismo operario, ni predecir cuál será el producto terminado. El observador del proceso productivo toma conciencia de la variabilidad del producto y del mismo proceso, y en consecuencia aplica la técnica del muestreo para determinar, conforme a límite de confianza si todo está bajo control. Las gráficas de control se utilizan como una forma de observar y detectar el

comportamiento del proceso de producción, para tomar acciones correctivas antes de que sea demasiado tarde.

Definiciones:

Causas especiales

Causas debidas al operario, al turno, al material, a la máquina, etc.

Causas comunes

Causas debidas al diseño del proceso productivo

Variable

Son aquellas características de un producto que se pueden medir (volumen contenido en un recipiente, peso del producto, altura del envase etc.)

Atributo

Son aquellas características de un producto que no se pueden medir (sabor, olor, presentación, etc.)

Organización de datos

Por atributos

Plantillas de inspección

Diagramas de Pareto

Gráficas de control P

Gráficas de control NP

Gráficas de control C

Gráficas de control U

Por variables

Gráficas de control X-R

Gráficas de control X-R

Gráficas de control X-R

Gráficas de control X-S

Tipos de gráficas:

Gráficas de Pareto

Este tipo de gráfica se utiliza para:

- 1) No todos los problemas a los que nos enfrentamos tienen la misma importancia.
- 2) No todos los problemas los podemos resolver al mismo tiempo
- 3) Por lo tanto debes asignar prioridades

La gráfica de Pareto nos da la prioridad a nuestras acciones

En donde cada barra representa la cantidad de un defecto

El eje vertical nos indica el defecto, de arriba a abajo, con defecto de mayor a menor ocurrencia.

Se tiene dos ejes horizontales

- 1) El eje horizontal inferior nos marca la cantidad del defecto
- 2) El eje horizontal superior nos marca el porcentaje de ocurrencia

En esta gráfica sigue el principio de que resolviendo el 20% de las causas resuelve el 80% de los efectos.

Forma de elaboración de una gráfica de Pareto

- 1.- Decida el periodo de tiempo para la obtención de los datos
- 2.- Elabore una lista de efectos
- 3.- Fije los parámetros de muestreo (tiempo y cantidad)
- 4.- Contabilice los efectos
- 5.- Organice los efectos de mayor a menor
- 6.- Calcule el porcentaje relativo de efecto mediante la siguiente fórmula:
- 7.- Calcule el porcentaje relativo acumulado
- 8.- Marque estos tres datos

(VER FIGURA 4.1)

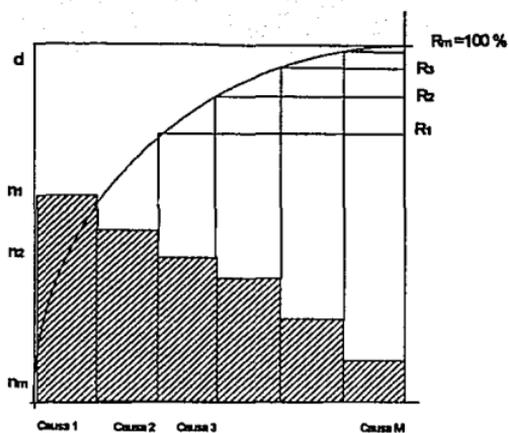


FIGURA 4.1 GRAFICA DE PARETO

Gráfica de control P

- 1) Se utilizan para el control de proporciones de artículos defectuosos
- 2) Se deben establecer criterios de aceptación claramente definido
- 3) Contabilice las partes rechazadas
- 4) Calcule la fracción defectuosa de cada subgrupo P_n

$$\frac{n}{N} \times 100 = P_n$$

Donde:

n = cantidad del defecto

N = cantidad total de defectos

- 5) Calcule la fracción defectuosa promedio P

$$P = \frac{\text{Total de productos defectuosos}}{\text{Total de productos analizados}}$$

- 6) Calcule los límites de control individuales

$$\text{Límite de control} = P \pm 3\sqrt{\frac{P(1-P)}{N}}$$

- 7) Corrija cualquier variación anormal en el proceso
- 8) Corrija la fracción promedio del defecto
- 9) Continúe calculando los límites de control individual y si después de un periodo considerable no existen puntos fuera de los límites de control establezca un límite de control común para todos los subgrupos usando N promedio.
- 10) Si algún punto cae fuera del límite de control común regrese al punto 5.

| INSPECCIONADOS | DEFECTUOSOS | FRACCION DEFECTUOSA | \bar{p} | LSC | LIC |
|----------------|-------------|---------------------|-----------|------------|------------|
| n | np | p | | | |
| 3350 | 31 | 0.009253731 | 0.0062 | 0.0274971 | 0.0150971 |
| 3354 | 113 | 0.033691115 | 0.0062 | 0.02894936 | 0.01654936 |
| 1509 | 28 | 0.018555335 | 0.0092 | 0.03044698 | 0.01204698 |
| 2190 | 20 | 0.00913242 | 0.0077 | 0.029051 | 0.013651 |
| 2678 | 32 | 0.011949216 | 0.0089 | 0.02876699 | 0.01496699 |
| 3252 | 88 | 0.020910209 | 0.0063 | 0.02870703 | 0.01610703 |
| 4641 | 339 | 0.073044602 | 0.0053 | 0.02781301 | 0.01721301 |
| 3782 | 12 | 0.003172924 | 0.0058 | 0.02263298 | 0.01103298 |
| 2993 | 3 | 0.001002339 | 0.0066 | 0.02481042 | 0.01161042 |
| 3382 | 17 | 0.005026611 | 0.0062 | 0.02590272 | 0.01350272 |
| 31131 | 663 | | | | |

TABLA 4.1 EJEMPLO DE VALORES PARA CONSTRUIR GRAFICA DE CONTROL P

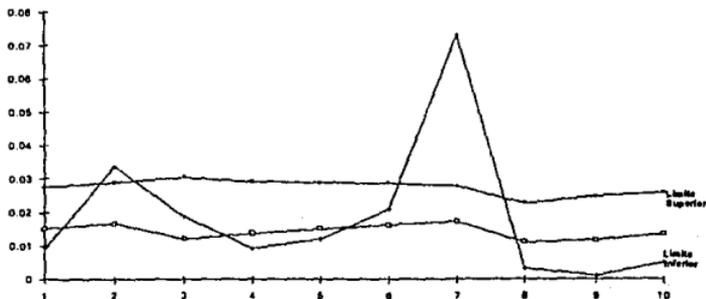


FIGURA 4.2 GRÁFICA DE CONTROL P

Forma de elaboración de una gráfica nP

- 1) Son utilizadas para el control de unidades defectuosas
- 2) Se debe establecer criterios de aceptación claramente definidos
- 3) Se utilizan cuando los tamaños de muestra son constantes
- 4) Los tamaños de muestra son relativamente pequeños

Forma de elaboración de una gráfica de control nP

- 1) Decidir la frecuencia de obtención de datos
- 2) Seleccione el tamaño de la muestra
- 3) Contabilice la cantidad de partes rechazadas
- 4) Decida el número de subgrupos para establecer el número promedio de defectos (nP)

$$nP = \frac{\sum nP}{N}$$

- 5) Calcule el límite de control

$$\text{Límite de control} = nP \pm 3\sqrt{\frac{nP(1-P)}{N}}$$

- 6) Corrija cualquier variación anormal en el proceso
- 7) Corrija la fracción promedio del defecto
- 8) Corrija los límites de control
- 9) Continúe midiendo el proceso

| MUESTRA | NÚMERO DE DEFECTUOSOS |
|---------|-----------------------|
| 1 | 3 |
| 2 | 6 |
| 3 | 5 |
| 4 | 7 |
| 5 | 11 |
| 6 | 12 |
| 7 | 13 |
| 8 | 14 |
| 9 | 8 |
| 10 | 17 |
| 11 | 19 |
| 12 | 11 |
| 13 | 11 |
| 14 | 10 |
| 15 | 12 |
| 16 | 9 |
| 17 | 7 |
| 18 | 18 |
| 19 | 12 |
| 20 | 11 |
| 21 | 10 |
| 22 | 9 |
| 23 | 7 |
| 24 | 8 |
| 25 | 6 |
| 26 | 11 |
| 27 | 16 |
| 28 | 9 |
| 29 | 12 |
| 30 | 18 |
| SUMA | 322 |

TABLA 4.2 EJEMPLO DE DATOS PARA CONSTRUIR GRÁFICA NP

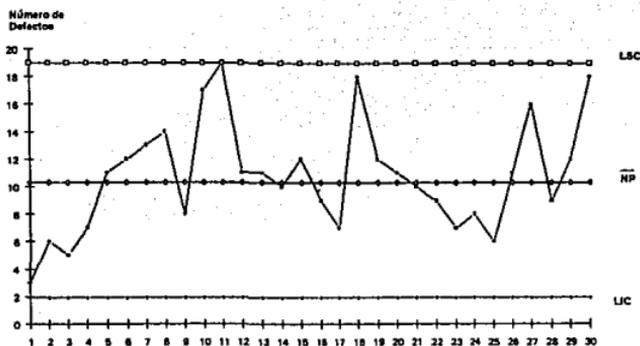


FIGURA 4.3 GRÁFICA DE CONTROL nP

GRÁFICA DE CONTROL C

Estas gráficas son utilizadas para el control del número de defecto, y sirven para establecer criterios de aceptación. Se utilizan cuando el tamaño de muestra es constante y el límite de control es continuo, se gráfica el número de defecto por subgrupo. La forma de elaborar una gráfica C es la siguiente :

- 1.- Decidir la frecuencia de obtención de datos.
- 2.- Seleccionar el tamaño de la muestra
- 3.- Contabilizar el número de defectos de la muestra
- 4.- Definir el número de subgrupos para determinar el promedio de defectos por subgrupo
- 5.- Establecer el promedio defectos por subgrupos

$$C = \frac{\text{Número total de defectos}}{\text{Total de subgrupos}}$$

- 6.- Calcular los límites de control

$$\text{Limite de control} = C \pm 3\sqrt{C}$$

7.- Interpretar el proceso y corregir las causas de variación

8.- Continuar con el punto # 5 en periodos razonables de tiempo para encontrar la mejora continua.

| NÚMERO CARBURADOR | NUMERO DE FALLAS DE CALIBRACIÓN |
|----------------------|------------------------------------|
| 1 | 7 |
| 2 | 6 |
| 3 | 6 |
| 4 | 7 |
| 5 | 4 |
| 6 | 7 |
| 7 | 8 |
| 8 | 12 |
| 9 | 9 |
| 10 | 9 |
| 11 | 8 |
| 12 | 5 |
| 13 | 5 |
| 14 | 9 |
| 15 | 8 |
| 16 | 15 |
| 17 | 6 |
| 18 | 4 |
| 19 | 13 |
| 20 | 7 |

TABLA 4.3 EJEMPLO DE DATOS PARA CONSTRUIR GRÁFICA DE CONTROL C

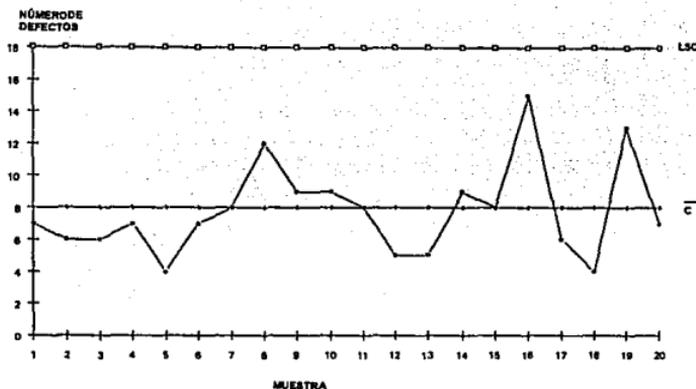


FIGURA 4.4 GRÁFICA DE CONTROL TIPO C

Gráfica de Control U

Estas gráficas son usadas para el control del número de defectos por unidad. Se deben establecer criterios de aceptación y se usan cuando los tamaños de muestra son variables. En estas gráficas el límite de control es variable y se gráfica la proporción de defectos por unidad.

La forma de elaborar una gráfica de control U es la siguiente:

- 1.- Decidir la frecuencia de obtención de datos
- 2.- Seleccionar el tamaño de la muestra
- 3.- Contabilizar el número de defectos en la muestra
- 4.- Definir el número de subgrupos para determinar el número de defectos por unidad.
- 5.- Establecer el promedio de defectos por unidad por cada subgrupo

$$U = \frac{\text{Número de defectos}}{\text{Número de unidades inspeccionadas}}$$

- 6.- Establecer el promedio de defectos por unidad de proceso

$$\bar{U} = \frac{\text{Número total de defectos}}{\text{Número total de unidades inspeccionadas}}$$

7.- Calcular los límites de control individuales

$$\text{Límite de control} = \bar{U} \pm 3\sqrt{\frac{\bar{U}}{n}}$$

8.- Interpretar el proceso y corregir las causas de variación

| Semana | Turno | Lunes | | Martes | | Miércoles | | Jueves | | Viernes | |
|--------|-------|-------|----|--------|----|-----------|----|--------|----|---------|----|
| | | n | c | n | c | n | c | n | c | n | c |
| 1 | D | 19 | 16 | 27 | 21 | 24 | 6 | 30 | 18 | 19 | 27 |
| 1 | T | 20 | 4 | 27 | 6 | 28 | 1 | 26 | 9 | 21 | 6 |
| 1 | N | 25 | 15 | 19 | 16 | 22 | 1 | 28 | 9 | 25 | 5 |
| 2 | D | 22 | 15 | 26 | 6 | 19 | 5 | 20 | 16 | 24 | 15 |
| 2 | T | 30 | 3 | 20 | 5 | 21 | 3 | 28 | 3 | 20 | 5 |
| 2 | N | 28 | 12 | 21 | 14 | 25 | 3 | 23 | 3 | 30 | 4 |
| 3 | D | 25 | 3 | 24 | 6 | 27 | 17 | 19 | 16 | 20 | 5 |
| 3 | T | 24 | 1 | 29 | 3 | 20 | 4 | 30 | 1 | 20 | 1 |
| 3 | N | 30 | 2 | 28 | 2 | 29 | 12 | 21 | 4 | 25 | 3 |

TABLA 4.4 EJEMPLO DE DATOS PARA CONSTRUIR GRÁFICA DE CONTROL U

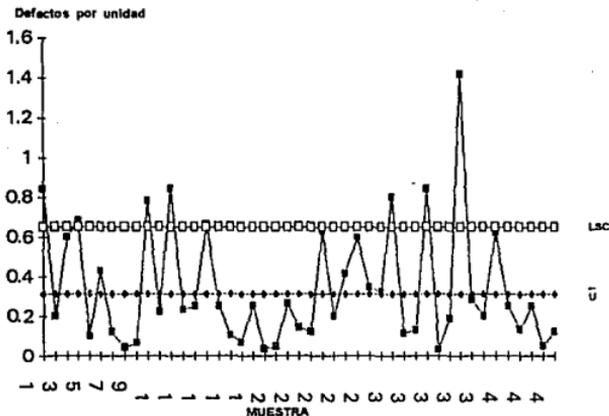


FIGURA 4.5 GRAFICA DE CONTROL TIPO U

DETERMINAR LA HABILIDAD POTENCIAL DEL PROCESO

La habilidad de un proceso puede ser potencial o real. La habilidad potencial se identifica con el símbolo C_p y se estima como el cociente de la variación especificada o permitida entre la variación total del proceso.

$$C_p = \frac{\text{Variación especificada o permitida}}{\text{Variación total del proceso}}$$

$$C_p = \frac{LSE - LIE}{6\sigma}$$

Criterio : Cualquier valor menor que uno para C_p indica que el proceso no es potencialmente hábil.

$C_p \geq 1$ proceso hábil para $\pm 3\sigma$.

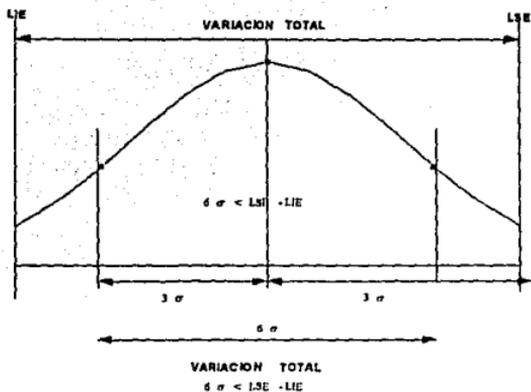


FIGURA 4.6 PROCESO POTENCIALMENTE HABIL

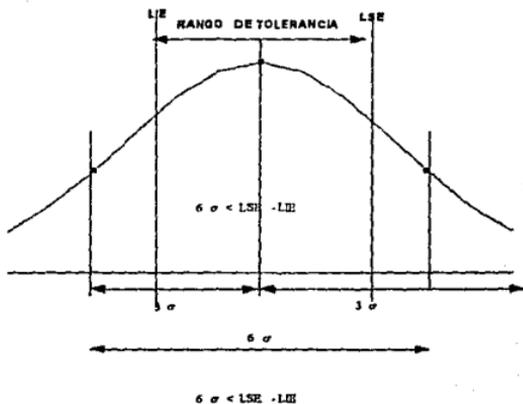


FIGURA 4.7 PROCESO NO HABIL POTENCIALMENTE

DETERMINAR LA HABILIDAD REAL DEL PROCESO

La habilidad real del proceso se codifica como C_{pk} y se calcula con la ecuación :

$$C_{pk} = C_p (1 - k)$$

considerando que,

$$k = \frac{2D}{LSE - LIE}$$

$$D = 1M - \bar{X}$$

$$M = \frac{LSE + LIE}{2}$$

D = Diferencia de la media del proceso y la media de especificaciones.

M = Media de especificaciones

Criterio : Para considerar que un proceso es realmente hábil debemos tener como mínimo C_{pk} mayor igual a 1.00 para $\pm 3\sigma$ y C_{pk} mayor o igual a 1.33 para $\pm 4\sigma$.

Gráfica de Control $\bar{X} - R$

Una gráfica $\bar{X} - R$, muestra tanto el valor promedio \bar{X} , como el rango R del proceso y se usa para datos por variables. Los tamaños de muestra pueden ir de 2 a 25 datos por subgrupo, por experiencia se aconseja usar subgrupos de mas de 5 datos.

A continuación se muestra la forma de elaborar una gráfica de control $\bar{X} - R$:

- 1.- Decidir la frecuencia y el tamaño de la muestra
- 2.- Colectar datos
- 3.- Calcular el promedio y rango de cada subgrupo
- 4.- Decidir el número de subgrupos para establecer limites de control.
- 5.- Calcular el rango promedio \bar{R} y el promedio del proceso \bar{X}

6.- Calcular los límites de control \bar{X} y \bar{R}

Límite de control X = $\bar{X} \pm A\bar{R}$

Límite de control R superior = $D\bar{R}$

Límite de control R inferior = $D\bar{R}$

7.- Interpretar el proceso

8.- Corregir los límites de control

9.- Monitorear el Proceso

En Juntas Especiales se utilizan las cartas de control X-R como la mostrada en la figura 4.8

Gráfica de Control $\bar{X} - \sigma$

Esta gráfica generalmente se usa cuando el producto proviene de distintas máquinas que originalmente debieron mostrar que están dentro de control estadístico. esta gráfica es de promedios y desviaciones estándar.

La forma de elaborar una gráfica $\bar{X} - \sigma$ es la siguiente:

- 1.- Decidir la frecuencia de inspección y el tamaño de la muestra
- 2.- Colectar datos
- 3.- Calcular el promedio y la desviación estándar
- 4.- Decidir el Número de subgrupos para establecer los límites de control
- 5.- Calcular el promedio del proceso y la desviación estándar.
- 6.- Interpretar el proceso
- 7.- Corregir los límites de control.
- 8.- Mida el proceso

4.1.8 VARIACIÓN: CAUSAS COMUNES Y ESPECIALES

Con objeto de utilizar los datos del control de proceso de una manera eficaz, es de suma importancia el entender el concepto de variación.

Dos productos nunca son exactamente iguales, porque en cualquier proceso contiene muchas fuentes de variabilidad. Las diferencias en los pueden ser grandes, o algunas pueden no ser medidas por lo que son con instrumentos convencionales, pero estas diferencias siempre están presentes.

Algunas causas de variación en el proceso pueden ocurrir en pequeñas corridas de producción. Otras causas de variación pueden ir apareciendo paulatinamente en el proceso en periodos largos de fabricación. De esta forma el periodo de tiempo y las condiciones cuando se toman los datos pueden afectar el tamaño de la variación que puede estar presente.

Desde un punto de vista los requisitos mínimos, de una forma simplificada: productos hechos dentro de las tolerancias de la especificación son aceptados, y productos fuera de las tolerancias de la especificación no son aceptados. De cualquier forma, para poder controlar cualquier proceso y reducir su variación, la variación debe ser buscada desde sus orígenes. El primer paso es hacer la distinción entre causas comunes y causas especiales de variación.

Las causas comunes se refieren a los orígenes de variación dentro de un proceso que está en control estadístico. Estas se comportan como una constante de variación. Mientras valores individuales

pueden ser todos distintos, como grupo tienden a forma que puede ser descrita como una distribución. Esta distribución puede ser caracterizada por:

- Localización (valor típico)
- Amplitud (cantidad de variación entre el valor pequeño y el grande)
- Forma (simétrica, no simétrica, etc.)

Las causas especiales se refieren a cualquier factor que causa variación que no puede ser explicada por ninguna distribución del producto del proceso. Si estas causas no son identificadas y corregidas, estas continuarán afectando el producto del proceso de una forma impredecible.

4.1.9 ACCIONES LOCALES Y EN EL SISTEMA

Acciones locales

- Estas son normalmente utilizadas para eliminar las causas especiales de variación.
- Estas son tomadas por personas cercanas al proceso
- Estas corrigen aproximadamente el 15% de los problemas del proceso

Acciones en el sistema

- Estas se requieren para reducir la variación debida a las causas comunes
- Casi siempre requieren de la acción de la dirección para su corrección
- Estas corrigen aproximadamente el 85% de los problemas del proceso

Existe una importante conexión entre los dos tipos de variación (causas comunes, causas especiales), y los tipos de acción para reducir estas.

Las causas especiales de variación pueden ser detectadas por simples técnicas, estadísticas. Estas causas de variación no son comunes a todas las operaciones involucradas. El descubrimiento de las causas especiales de variación, y su erradicación, son usualmente responsabilidad de la gente que esta relacionada con la operación, se considera que la dirección muchas veces esta en una mejor posición de corregirla. El resolver la causa especial de variación generalmente requiere de una acción local.

Las causas comunes de variación pueden ser detectadas por simples técnicas estadísticas, pero estas causas requieren de un análisis mas detallado para aislarlas. Estas causas comunes de variación son normalmente responsabilidad de la dirección el corregirlas. Por lo tanto las causas comunes de variación generalmente requieren acciones en el sistema.

Ejemplo de contusión en la acción:

Acción local: Ajustar una maquina.

Cuando la acción de la dirección en el sistema se requiere.

Acción en el sistema: Seleccionar un proveedor que surta el material con sintética de especificación.

El objetivo del sistema control de proceso es el tomar decisiones económicas acerca de acciones que afectan al proceso. Esto significa poner un blanco el riesgo de tomar una acción cuando esta no es necesaria, contra el no tomar una acción cuando esta es necesaria.

Un proceso se dice que esta operando en control estadístico cuando la única causa de variación se debe a una causa común. Pero un estado de control estadístico no es un estado natural para un proceso de manufactura. Es en lugar un logro, que se alcanza por la eliminación de una por una, con un esfuerzo, de las causas especiales de excesiva variación.⁴

La función inicial de un sistema de control de proceso, es el proporcionar una señal estadística cuando esta presente una causa especial de variación, y el evitar dar falsas alarmas cuando estas no están presentes. Esto genera acciones locales que pueden eliminar las causas especiales de variación a prevenir que vuelvan a aparecer.

El desempeño del proceso se determina por la variación total que resulta de las causas comunes, es decir, la mínima variación las causas especiales. El desempeño normalmente esta dado en términos de la proporción de productos que esta dentro de las tolerancias especificadas para el producto. Un producto que esta en control estadístico puede ser descrito por una distribución, la producción de productos fuera de especificación puede ser estimado por esta distracción. Mientras el proceso se mantenga en control estadístico, continuara produciendo la misma proporción de producto fuera de especificación. Las acciones de la dirección para reducir la variación debida a las causas comunes son repuestas para mejorar la habilidad del proceso para que cumpla de forma constante con las especificaciones.

En resumen: El proceso primero debe estar en control estadístico, con las detección de las causas especiales de variación. De esta forma el desempeño es predecible, y la capacidad de cumplir las expectativas del cliente pueden ser. esta es la base para la mesura continua

⁴W. Edward Deming "On some statical aids toward economic production" interfaces, Vol. 5 No. 4 agosto 1975, The Institute of Management Scences, Providence, Rhode Foland, Página 5.

4.2 ISO 9000

4.2.1 INTRODUCCIÓN

ISO es la organización Internacional para Estandarización (por sus siglas en ingles), cuya oficina central esta en Ginebra, Suiza. Esta organización desarrolla y promueve estándares de uso a nivel mundial. La ISO trabaja a base de comités técnicos y estos a su vez están formados por subcomites y grupos de trabajo.

ISO 9000 es una serie de cinco estándares internacionales para la "Administración por Calidad" y "Aseguramiento de la Calidad". Estos cinco estándares no son específicos a un tipo determinado de "producto", ni dirigidos a un tipo de industria en particular.

La serie ISO 9000 es un complemento indispensable a los estándares específicos de un producto, la cual controla básicamente la funcionalidad del producto o servicio y constituye el marco teórico de referencia. Los estándares de la serie ISO 9000 definen los elementos del sistema de calidad que deben desarrollarse e instrumentarse, pero no incluyen los métodos o formas para implantarlos. La serie ISO 9000 es de aplicación general. Cuando se usa en combinación con el estándar industrial apropiado se logra una base fundamental para el sistema de calidad.

El primer comité ISO para asuntos de calidad fue formado en el año de 1980 y se llamo Comité Técnico TC-176. Este comité creo los estándares de la serie ISO 9000, los cuales fueron publicados por primera vez en el año de 1987, y son revisados periódicamente cada cinco años. Los países miembros de este comité son: Canadá, Estados Unidos, Francia, Holanda e Inglaterra.

La ISO vislumbro la necesidad de estandarizar los "asuntos" de calidad a nivel internacional, debido principalmente a que la interpretación de los principales conceptos sobre calidad estaban muy confusos. Términos como "administración por Calidad", "control de calidad", "sistema de calidad", "política de calidad", etc., tenfan diferentes significados de país a país, en el mismo país y aun dentro de industrias similares en el mismo país.

Aunado a lo anterior, la tendencia mundial a enfocarse hacia la calidad, dio como resultado la proliferación de organizaciones que dieron sus lineamientos propios para el mismo tema. No obstante que había cierta similitud entre los estándares emitidos, en general no existía concordancia entre ellos. También a resolver esto se aboco el Comité Técnico TC-176.

4.2.2 CONCEPTOS BÁSICOS

De los cinco estándares , ISO 9000 e ISO 9004 son básicamente de soporte, esto es, no son obligatorios para condiciones contractuales, mientras que ISO 9001, 9002 y 9003 son estándares de aseguramiento de calidad de diferentes niveles de exigencia, los cuales se usan en situaciones contractuales.

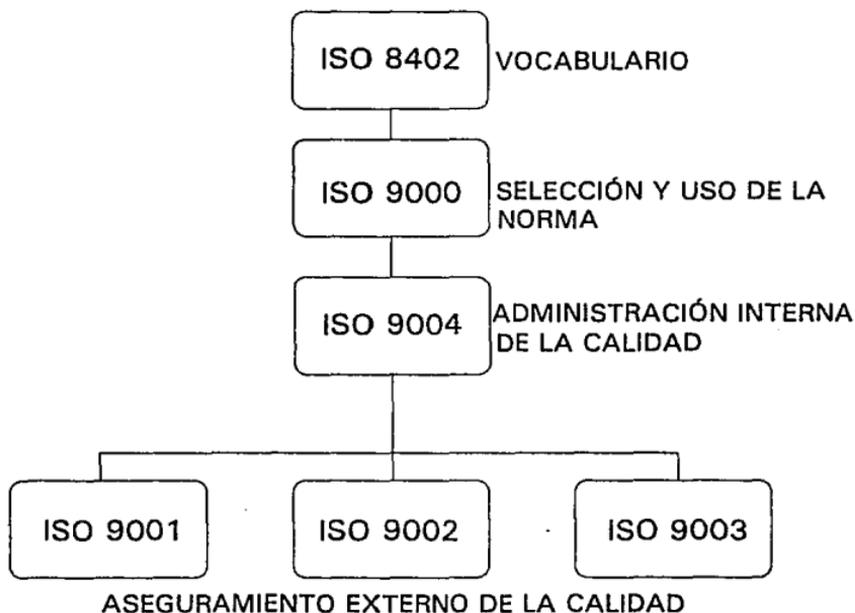


FIGURA 4.9 NORMAS DE LA SERIE ISO 9000

La información contenida en cada estándar esta claramente definida por su título:

ISO 9000 Estándares de Administración y Aseguramiento de la calidad: Guía para selección y Uso. Es una guía que explica como seleccionar y usar los otros estándares.

ISO 9001 Sistemas de Calidad. Modelo para aseguramiento de la calidad en Diseño/Desarrollo, Producción, Instalación y Servicio. Define el modelo a usar cuando el contrato acordado entre compañías (Cliente-Proveedor) requiere la demostración del proveedor de su capacidad para diseñar, producir, instalar y dar servicio a un producto.

ISO 9002 Sistemas de Calidad. Modelo para Aseguramiento de la Calidad en Producción e Instalación. Define el modelo de aseguramiento de calidad a usar cuando se produce e instala, únicamente.

ISO 9003 Sistemas de Calidad. Modelo para Aseguramiento de la Calidad en Inspección Final y Prueba. Define el modelo de aseguramiento de calidad para inspección final y prueba únicamente.

ISO 9004 Lineamientos de la Administración de la Calidad y Elementos del Sistema de Calidad. Define los lineamientos para la administración por calidad y los elementos del sistema de calidad que deberá usar cualquier "productor" al desarrollar e instrumentar su sistema de calidad. También sirve para determinar hasta que profundidad y/ extensión se aplicara cada elemento del sistema de calidad.

Se estima que actualmente se han registrado bajo la serie ISO 9000 cerca de 12,000 compañías y que de 35 a 40 países han adoptado estos estándares. Hoy en día y en un futuro muy próximo, el poseer el "certificado de registro" dará una gran ventaja en el mercado debido a la mejora en la calidad y la imagen de ser superior a los no registrados. Más aún, se augura que el estar registrado será esencial para vender en el mercado internacional.

La primera región del mundo en adoptar ISO fue Europa; de hecho, fue la Comunidad Económica Europea la que promovió el desarrollo de la serie ISO 9000. La certificación o registro de acuerdo a ella es obligatoria para toda aquella compañía que desee realizar negocios con países miembros de la Comunidad Europea. Así, todo cliente europeo busca que sus proveedores estén certificados, sin importar en dónde tengan su sede estas compañías.

En los Estados Unidos y Canadá, el proceso de adopción de la serie ISO 9000 ha sido un poco más lento; sin embargo, cada vez más compañías están siendo certificadas o se encuentran en el proceso de serlo. El equivalente ISO para los Estados Unidos es la norma ANSI Z39-18 Q90-Q94.

En México, los estándares ISO tienen un equivalente denominado NOM-CC y van de los números uno a seis. En general, las sucursales latinoamericanas de compañías con sede en Europa o Norteamérica están en busca de la certificación.

A continuación se muestra una breve explicación del contenido de las veinte categorías del estándar ISO 9001, que es el más exigente de los tres estándares contractuales.

Los estándares ISO establecen los elementos mínimos necesarios para el buen funcionamiento de un sistema de calidad; sin embargo, algunas de estas categorías pueden no ser aplicables a sus operaciones. De la misma manera, tal vez requiera agregar categorías para cubrir todas las actividades de su empresa.

Categoría 1 Responsabilidad de la administración.

La administración es la responsable de crear e implantar la política de calidad de la empresa, la cual debe tener sentido para cualquiera organización.

La administración debe además, definir la organización, asignar responsabilidad y autoridad.

Es también responsabilidad de la administración el ejercer control sobre el sistema para mantenerlo y mejorarlo.

Categoría 2 El sistema de Calidad.

Debe existir un manual de calidad, así como planes de calidad para cada línea de producto. Todos los procedimientos deben estar documentados; de igual manera deben describirse todos los equipos de prueba.

Todo lo anterior debe coincidir con la realidad pues esto permite identificar la capacidad del proceso para producir con uniformidad. Recuerde que un manual de calidad no es un folleto publicitario.

Categoría 3 Revisión de Contrato.

Se debe efectuar una revisión total de los requerimientos de su cliente, identificando con precisión los siguientes aspectos:

- a) ¿Quién realiza la revisión? ¿Cómo lo hace?
- b) ¿Cómo adapta la capacidad a los requisitos?
- c) ¿Qué registros se guardan de estas revisiones?
- d) ¿Qué medidas se toman para darle seguimiento?

Categoría 4 Control de diseño

Es necesario indicar cómo es que los requisitos de los clientes son incluidos en el proceso de diseño, así como todos aquellos estándares de diseño internos que son usados.

Se debe precisar además, cómo es que se transmite la información del área de diseño a la producción, señalando quién es el responsable de la revisión y verificación de las características del diseño, así como del control de los registros de este proceso de diseño.

Categoría 5 Control de documento

Como ya sabemos, ISO enfatiza el valor de los documentos escritos, de tal forma que pide se ponga atención a los siguientes aspectos:

- a) ¿Cómo son identificados sus documentos?
- b) ¿Quién es responsable por la emisión y control de documentos?
- c) ¿Quién mantiene un control físico y registros de los documentos?
- d) ¿Quién es responsable de aprobar e implantar cambios?
- e) ¿Quién se asegura que las revisiones correctas están siendo utilizadas?

Categoría 6 Compras.

El área de compras de cualquier empresa es vital para la uniformidad de los procesos, es por esto que en esta categoría ISO hace algunas preguntas claves con respecto a las compras:

- a) ¿Quién selecciona y aprueba los proveedores?
- b) ¿Qué criterios se usan para la selección de estos proveedores?
- c) ¿Qué datos son proporcionados a los proveedores?
- d) ¿Quién determina cómo son controlados los productos de los proveedores?
- e) ¿Quién mantiene la interacción con los proveedores.

Categoría 7 Producto suministrado al comprador.

Para entender lo que busca ISO en esta categoría es útil hacerse las siguientes preguntas:

- a) ¿Cómo verifica el producto?
- b) ¿Cuáles son los procedimientos para la identificación?
- c) ¿Qué procedimientos existen para el mantenimiento y el uso?

- d) ¿Cómo provee almacenamiento y manejo?
- e) ¿Qué registros guarda?

Categoría 8 Identificación y seguimiento.

Se debe describir cada producto o material utilizado, tanto individual como por grupo o lote. Esta identificación permanecerá hasta que el artículo sea utilizado.

Los registros de producción mostrarán el uso del artículo correcto. Si se requiere de seguimiento, esta información deberá ser registrada.

Categoría 9 Control de proceso.

Es importante establecer los procesos seguidos para la planeación de:

- a) La producción
- b) El control ambiental
- c) La preparación de instrucciones de trabajo.
- d) La aprobación y control de los procesos.
- e) Los estándares industriales.

Categoría 10 Inspección y prueba

Describe su proceso para:

- a) Planificar inspección y prueba.
- b) Inspección de recibo y prueba.

Establezca procedimientos para:

- a) Inspección y pruebas en proceso.
- b) Inspección final y prueba.
- c) Verificación de requisitos y registros.

Categoría 11 Equipo de inspección y prueba.

Determine cuál es su proceso para seleccionar equipo de medición, así como la manera en que verifica la capacidad del equipo. ¿Cómo se calibra el equipo? ¿Qué estándares usa? Describa sus condiciones de manejo y almacenamiento del equipo de inspección y prueba.

Categoría 12 Inspección y estado de la prueba.

La respuesta a las siguientes preguntas le permitirá entender el propósito de esta categoría.

- a) ¿Cómo es identificado el material/producto en la producción?
- b) ¿Cómo puede saber si los artículos han sido inspeccionados o probados?
- c) ¿Quién está autorizado a realizar actividades de verificación.
- d) ¿Cómo controla los "sellos" de inspección?
- e) ¿Qué evidencia tiene cada operación de aceptación del producto?

Categoría 13 Control del producto que no cumple con los requisitos.

Esta categoría busca la sistematización del manejo del producto no conforme.

Algunas de las preguntas claves aquí son:

- a) ¿Cómo se identifica el material que no cumple con los requisitos?
- b) ¿Es el material que no cumple con los requisitos segregado y asegurado?
- c) ¿Quién realiza la evaluación y disposición?
- d) ¿Qué criterio se usa para la disposición? ¿Cuál es el marco técnico de referencia?
- e) ¿Qué identificación se da al material que regresa al proceso?

Categoría 14 Acción Correctiva.

En complemento a la categoría 13, ya que se identificó y controló el material que no cumple:

- a) ¿Qué acciones se llevan a cabo?
- b) ¿Cómo se le notifica al productor?
- c) ¿Se emplea alguna metodología para eliminar la causa raíz?

Una vez que la causa raíz ha sido eliminada:

- a) ¿Quién es responsable de la acción preventiva?
- b) ¿Cómo verifica que la acción es efectiva?
- c) ¿Se llevan registros de todas estas acciones?

Categoría 15 Actividades después de la producción.

Deben de documentarse los procedimientos de manejo, almacenamiento, empaque y entrega, a fin de prevenir daños o deterioro, y asegurarnos que el almacenamiento es seguro, estable, ambientalmente seguro, y controlado, y que el empaque es adecuado, para poder asegurar la calidad del producto al llegar a su destino.

Categoría 16 Registros de calidad.

A partir del Plan de calidad, resulta necesario el llevar registros de calidad. Estos registros se usan para el control de proceso y la mejora, de tal forma que la información acumulada debe ser completa y legible. Todos estos documentos deben ser controlados.

Categoría 17 Auditorías internas.

Las auditorías del sistema de calidad también deben ser sistematizadas. Estas auditorías deben cubrir todas las áreas de la organización. Así mismo, todos los procedimientos y criterios de la auditoría deben ser documentados.

Los reportes se hacen a la administración responsable de cada área. Todas las acciones correctivas que se ejecuten deben ser documentadas y verificadas.

Las auditorías se efectúan de acuerdo a un calendario, y con previo aviso al área que va a ser auditada.

Categoría 18 Entrenamiento

En entrenamiento no es un privilegio; es indispensable para mejorar el desempeño del trabajo, tareas u objetivos a alcanzar. Se debe tener un plan de entrenamiento que muestre quién es responsable por el entrenamiento.

El plan de calidad le ayudará a identificar las necesidades de entrenamiento.

Como todo elemento de ISO, aquí también se requiere de la descripción de los procesos y procedimientos de entrenamiento, incluyendo los procesos de certificación necesarios. Se debe además guardar los registros de entrenamiento.

Categoría 19 Servicio

Todas las empresas dan servicio, antes, durante y después de la venta. Así que usted debe tener procedimientos para el servicio a todos los niveles de la organización, con especial atención en aquellas áreas donde el servicio es su producto.

Categoría 20 Técnicas Estadísticas.

Describe en forma completa todas las técnicas estadísticas que planea utilizar, muestre cómo estas técnicas logran los objetivos del control del proceso, indique también cómo es que se utilizan los datos para el mejoramiento.

El sistema de calidad de una organización está enormemente influenciado por la organización misma, los requisitos de la industria en particular, los reglamentos a cumplir, así como también por las prácticas internas de la organización. Es por esto que el sistema de calidad varía de una organización a otra. Sin embargo, en términos generales, todos poseen los mismos elementos.

Basándose en lo anterior, ISO establece los lineamientos generales para la selección del estándar a utilizar. El siguiente diagrama muestra de manera esquemática los pasos a seguir para la selección del modelo.

Los elementos de un sistema de calidad que se evalúan para ser registrado son diversos. En primer lugar, la evaluación es una revisión en detalle efectuada por expertos para detectar fuerzas y debilidades presentes en un sistema de calidad. Así, el sistema de calidad de cualquier compañía evaluada debe estar funcionando tal y como está escrito en el manual para poder ser registrado, pues un pensamiento o mensaje no escrito que da una evaluación de ISO es: "si todo el personal fuera substituido súbitamente, el nuevo personal continuaría produciendo exactamente como antes".

Los elementos del sistema de calidad para ISO 9001 que es el más exigente de los tres estándares contractuales son los siguientes:

1. Responsabilidad de la administración.
2. Sistema de calidad.
3. Revisión de Contrato.
4. Control del diseño
5. Control de la documentación
6. Compras
7. Productos terminados comprados por el cliente
8. Identificación del producto y rastreabilidad
9. Control del proceso
10. Inspección y prueba
11. Equipo para Inspección, medición y prueba
12. Estado de inspección y prueba
13. Control de producto no conforme
14. Acciones correctivas
15. Manejo, almacenamiento, empaque y entregas
16. Registros de calidad.
17. Auditorías internas de calidad
18. Capacitación
19. Servicio
20. Técnicas estadísticas

ISO 9002 incluye los elementos anteriores con excepción del 4 del 19.

ISO 9003 incluye sólo los elementos 2, 4, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18 y 20.

Es muy importante tener en cuenta que cuando se dice que el mismo elemento está presente, esto no quiere decir que tenga la misma extensión y/o profundidad. Sólo en algunos casos sí se da esta situación.

Después de haber seleccionado uno de los estándares se recomienda utilizar ISO 9004 para determinar la extensión que se dará a cada elemento del sistema de calidad. ISO 9004 da recomendaciones de factores técnicos, administrativos y humanos que afectan la calidad de los producto o servicios.

Además, pone mucho énfasis en los aspectos que deben de considerarse para establecer y mantener un sistema efectivo de calidad que satisfagan las necesidades del cliente.

4.3 NORMAS Y ESTANDARES

Por lo que respecta a las NORMAS Y ESTANDARES a las que se somete Juntas Especiales en los diferentes Mercados en los que participa como proveedor, podemos mencionar que estas son especificadas por cada cliente, en la tabla 4.5 se indican el sector o mercado y su especificación de normatividad a cumplir según el requerimiento del cliente :

| MERCADO | NORMA | PARTE |
|---------------------|-------|-------------------------|
| ↪ Automotriz | ASTM | Sección 9, Vol. 01 y 02 |
| | SAE | Sección J-200 |
| | JIS | Sección K-6301 y B-2401 |
| | DIN | Sección Elastómeros |
| ↪ Electrodomésticos | FDA | Sección Elastómeros |
| ↪ Alimentos | FDA | Sección Elastómeros |
| ↪ Cierres de Tambor | ASTM | Sección 9, Vol. 01 y 02 |
| ↪ Manómetros | ASTM | Sección 9, Vol. 01 y 02 |

TABLA 4.5 NORMAS APLICABLES EN LOS DIFERENTES MERCADOS

Las Normas de la ASTM son las más utilizadas en los Estados Unidos, sus siglas significan " Sociedad Americana para Pruebas y Materiales " fundada en 1898, es la mayor fuente mundial de concenso y estandares. El libro anual de los estandares ASTM consiste de 68 volúmenes, divididos en 16 secciones. Contienen los estándares aprobados ASTM así como métodos de prueba y terminología relativa a cada material y sus propuestas. Estos términos han sido definidos y aprobados por los comités técnicos de la ASTM.

Para la manufactura de empaques de hule se aplican las normas ASTM de la sección 9 con sus dos apartados: 9.01 Hule Natural y Sintético (Métodos Generales de Prueba) y el apartado 9.02 Productos Industriales de Hule (Métodos de prueba y especificaciones).⁵

⁵ PARA CONSULTAS REFERIRSE AL 1991 ANNUAL BOOK OF ASTM STANDARDS VOLUMEN 09.01 Y 09.02

Las Normas SAE son utilizadas en la Industria Automotriz, sus siglas significan " Sociedad de Ingeniería Automotriz " y son estas muy específicas en sus área de aplicación. Las Normas JIS son utilizadas primordialmente en el Japón, por lo que la mayoría de las industrias japonesas las toman como parámetro de referencia y sus siglas significan " Estandares Industriales Japoneses".

Las Normas DIN al igual que las JIS, son primordialmente de un país, en este caso de Alemania y sus siglas significan " Normas Industriales Alemanas ".

Las Normas FDA son la principal regulación del sector alimenticio y de salud de los Estados Unidos, sus siglas significan " Administración Federal de Drogas ".

Por lo que respecta a las Normas Nacionales NOM " Norma Oficial Mexicana " (las cuales tienen regulaciones en el área de elastómeros), son utilizadas en ocasiones en paralelo con las Normas Internacionales como consecuencia de la globalización de los mercados y el grado de especialización de algunos de los clientes de Juntas Especiales, en donde en la mayoría de los casos NO existen Normas Oficiales Mexicanas homologadas con normas internacionales.

CAPITULO V DIAGNOSTICO E IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE CALIDAD.

5.1 PROCEDIMIENTOS Y CONTROL DE MATERIALES.

5.1.1 CONTROL DE PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS.

5.2. PROCEDIMIENTO DE ADQUISICION DE MATERIA PRIMA.

5.2.1 PROCEDIMIENTO DE RECEPCION DE MATERIA PRIMA.

5.2.2 MAQUILA PARA LOS PROCESOS DE PRENSADO, TRANSFERENCIA E INYECCION

5.3 PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE PROCESOS.

5.4 PROCEDIMIENTO DE INSPECCION.

CAPITULO V DIAGNOSTICO E IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE CALIDAD

5.1 PROCEDIMIENTOS Y CONTROL DE MATERIALES.

Los procedimientos y el control de materiales nos permite establecer las medidas necesarias para asegurar que los elementos sujetos a Garantía de Calidad sean identificados, manipulados, almacenados transportados y controlados siguiendo los procedimientos e instrucciones previamente aprobadas, para evitar su deterioro o pérdida.

Se elaboraron procedimientos para cada operación que afecte o influya en la calidad, dichos procedimientos están escritos en formatos diseñados expreso para este fin y son de uso general para toda la empresa. El primer procedimiento es el de documentación de calidad que se muestra en la figura 5.1.

En la figura 5.2 se identifica con un diagrama de flujo el proceso de inyección desde la recepción de materia prima, su manufactura, distribución y venta, considerándose aquellas actividades que afectan a la calidad del producto y en las que se deberán establecer procedimientos para su inspección y monitoreo.

Identificación, Control, Manejo y Almacenamiento de materiales.

- Deberá tenerse por cada lote de elementos un número de identificación, tanto en el producto como en los registros, de manera que sea verificado, según se requiera durante el proceso de recepción, fabricación, embarque. Este número de identificación estará en la tarjeta viajera⁶ con el fin de facilitar su rastreo cuando sea necesario.
- Los números de identificación no deberán borrarse o resultar ilegibles como consecuencia del manejo de la tarjeta viajera.
- Se aplicarán instrucciones y procedimientos para las operaciones de trabajo e inspección, que impliquen la manipulación, el almacenamiento, el transporte la limpieza y preservación de materiales.
- En caso necesario se especificaran los tipos de embalaje así como las condiciones ambientales necesarias tales como: humedad, temperatura, durante las etapas previas al uso del material.
- Todos los elementos sujetos al sistema de Garantía de Calidad deberán contener en sus especificaciones la clasificación y requisitos de almacenamiento.

5.1.1 CONTROL DE PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS.

La documentación relativa a todas aquellas actividades que afectan a la calidad del trabajo a realizar, como instrucciones, especificaciones, planos, dibujos, etc., son elaboradas por la gerencia en

⁶Ancxo 2 Tarjeta viajera

conjunto con producción, ventas y aseguramiento de la calidad y es función de éste último el control de dichos documentos. Así mismo, dicha documentación debe hallarse fácilmente accesible, tanto al cliente como al personal involucrado en el proceso, en todas y cada una de las instalaciones donde se realicen operaciones

Se establece un sistema de revisión periódico anual a través del cual se perseguirán dos objetivos:

- La revisión y actualización de normas y especificaciones: y
- La eliminación de documentación obsoleta.

El departamento de aseguramiento de la calidad es el responsable de garantizar, en todo momento, que se utilice documentación revisada en el último ciclo de actualización.

Para la elaboración de documentación, debe incluirse la siguiente información:

- ❶ Tipo de documento.
- ❷ Autor y fecha de elaboración.
- ❸ Persona y fecha de revisión.
- ❹ Persona y fecha de aprobación. Aprobado por la Gerencia.
- ❺ Clave de identificación del documento, el cual esta compuesto por 9 caracteres, _ _ _ - _ _ _ _ - _ _ _ los dos primeros son corresponden al año de emisión, el tercero y cuarto al departamento de aplicación según la siguiente nomenclatura:

AC.- Aseguramiento de calidad **VE-** Ventas **PR-** Producción **AD-** Administración **IY.-** Inyección, **PC.-** Prensado Compresión, **PT.-** Prensado de transferencia, **MZ.-** Mezclado, **CD.-** Codificado, **CA.-** Cortado Automático, **RF.-** Rectificado, **EB.-** Embarque. El quinto y sexto tipo de formato, y los tres últimos son los consecutivos del procedimiento.

- ❻ Lugar de Aplicación.

Cambios y modificaciones a documentos:

Los cambios a los documentos y especificaciones son revisados y aprobados por las organizaciones o funciones que los originaron. Si esto no puede realizarse, el organismo que lo haga debe contar con los documentos de información básica pertinente con la cual se elaboró originalmente el documento y que se comprendan con toda claridad los requisitos y el propósito original.

La naturaleza del cambio debe ser claramente identificada en el documento.

En ningún caso debe aceptarse un cambio basado en un documento o especificación que no se encuentre debidamente autorizado.

En caso de efectuarse un cambio, se debe elaborar un documento nuevo.

Se tiene dentro de la planta una lista de todos los documentos vigentes. En el caso de determinar como obsoleto algún documento se le notifica a las áreas en donde el documento es utilizado para que sea enviado al departamento de aseguramiento de la calidad para que éste lo destruya.

CLAVE : _____

HOJA : /

SUSTITUYE A : _____

| | |
|---|------------------------------|
| NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO | |
| ELABORACION DE DOCUMENTACION DE CALIDAD | |
| AREA DE APLICACION | VIGENTE A PARTIR DE : |
| ASEGURAMIENTO DE CALIDAD | |
| <p>* La elaboración y documentación relativa a todas las actividades que afectan la calidad del trabajo o proceso a realizar (hojas de instrucción de proceso, especificaciones, planos, planes de control) son elaborados por el área respectiva conjuntamente con el área de aseguramiento de calidad, la cual tiene la función de controlar en dicha elaboración toda la documentación, la que deberá estar accesible en todo momento para modificaciones y actualizaciones, participando activamente con el personal involucrado en cada proceso.</p> <p>* Se establece un sistema de revisión periódica a través del cual se persiguen los siguientes objetivos:</p> <p>Revisión y Actualización de Normas y Especificaciones. Eliminación de procedimientos obsoletos.</p> <p>* El área de Aseguramiento de Calidad es la responsable de garantizar en todo momento la utilización del procedimiento adecuado, y revisar el último.</p> <p>* Para la elaboración de procedimientos, debe incluirse la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Tipo de Procedimiento. * Autor y fecha de elaboración. * ¿Quién revisa y fecha de la misma? * Autorización y fecha de la misma. * Clave de identificación del procedimiento, utilizando la codificación especificada. * Área de aplicación. <p>* Los cambios a los procedimientos y especificaciones deberán ser autorizados por un comité integrado por producción, aseguramiento de calidad y la dirección general, los cuales elaboraran el nuevo procedimiento tomando como base las especificaciones solicitadas por el cliente.</p> <p>* Para declarar obsoleto un procedimiento, el comité anterior notificará al área usuaria del procedimiento y quedará bajo responsabilidad del área de aseguramiento de calidad su destrucción.</p> | |
| ELABORO | REVISO |
| _____ NOMBRE FECHA | _____ NOMBRE FECHA |
| FIRMA | FIRMA |
| APROBO | |
| _____ NOMBRE FECHA | |
| FIRMA | |

FIGURA 5.1 PROCEDIMIENTO PARA ELABORAR DOCUMENTOS DE CALIDAD

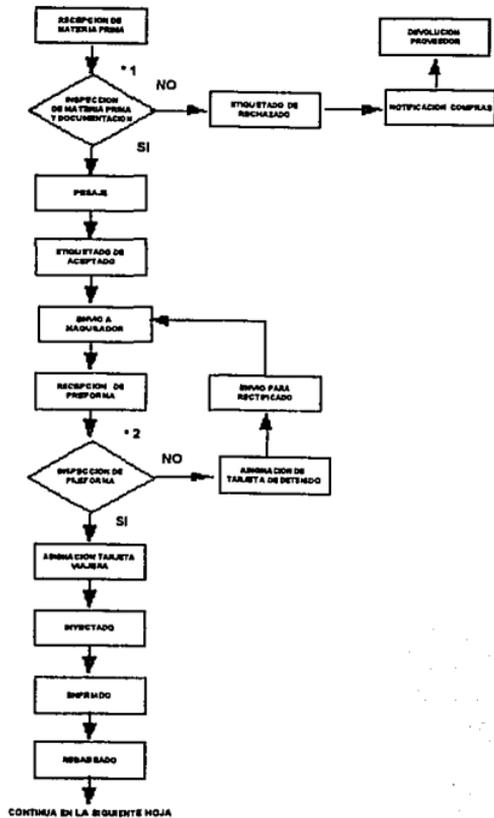


FIGURA 5.2 PROCESO DE INYECCIÓN

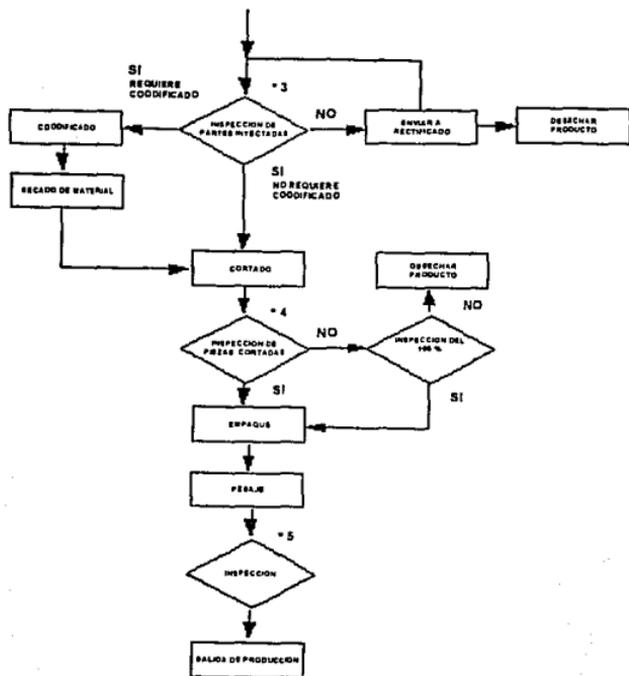


FIGURA 5.2 PROCESO DE INYECCIÓN (CONTINUACIÓN)

5.2 PROCEDIMIENTO DE ADQUISICIÓN DE MATERIA PRIMA.

Para la adquisición de materia prima, el departamento de compras deberá solicitar lo que se necesita adquirir en base a especificaciones⁷ y explosión de materiales exigiendo en todo momento una alta calidad del producto.

Compras generará un documento de adquisición o pedido, en el cual se deberá establecer lo siguiente:

➤ Especificaciones del producto a adquirir, así como requisitos de diseño, especificaciones, códigos y reglamentos que debe satisfacer.

➤ Los ensayos, inspecciones, condiciones de aceptación y demás requisitos derivados del programa de Calidad de la empresa.

➤ Documentos que el suministrador deberá preparar, o poner a disposición de la empresa para revisión y autorización, tales como: representaciones gráficas, especificaciones, registros de inspección, ensayos o pruebas a las que se sujetó el lote, así como certificados de Garantía de Calidad.

➤ El proveedor deberá informar y poner a disposición de la empresa, los documentos de las disconformidades, para su aprobación.

➤ En la medida de lo posible el proveedor, deberá poseer y ejecutar un programa de Garantía de Calidad. Este programa deberá ser proporcionado a la empresa para asegurar que el proveedor cumpla con los requisitos preestablecidos y que estos requisitos se cumplan también en forma equivalente con la adquisición de servicios complementarios. Los documentos de adquisición deberán ser revisados y aprobados por el área de aseguramiento de calidad.

Antes de otorgar un contrato o extender una orden de compra, se efectuará una evaluación y selección del posible proveedor en base a los siguientes criterios:

➤ La utilización de datos históricos sobre resultados de suministros anteriores y similares, desde el punto de vista de calidad y con la participación del área de Aseguramiento de Calidad.

➤ Tener pruebas documentales o certificados de Calidad que evidencien el cumplimiento de requisitos preestablecidos, estas pruebas documentales serán de carácter cuantitativo, cualitativo con el fin de evaluarse objetivamente.

➤ Evaluar el origen y la capacidad técnica del proveedor así como su sistema de Calidad.

➤ Resultados de evaluaciones periódicas mediante la prueba de muestreos selectivos.

El departamento de compras deberá seguir el diagrama de flujo de la figura 5.3 para realizar la requisición de materiales

⁷Anexo 3 Especificaciones de Clientes Nissan y Ford.

REQUISICION DE MATERIALES



FIGURA 5.3 REQUISICIÓN DE MATERIALES

El control de materiales, productos y servicios adquiridos se dará al solicitar al proveedor evidencia de su calidad, así como la realización de inspecciones y pruebas en el producto recibido que se describirán más adelante y realizando auditorias en el origen.

El departamento de compras y el área de aseguramiento de calidad tendrán la capacidad y el derecho de verificar el producto, ya sea en las instalaciones del proveedor o propias, para verificar que el producto comprado cumple con las especificaciones establecidas, así como las reglamentaciones estatales y federales, para las ventas nacionales y de exportación por medio de un certificado de calidad expedido por el proveedor.

Se solicitarán certificados de calidad para aquellos lotes de materia prima que requieran inspecciones de laboratorio. Los certificados deben incluir la identificación del proveedor, identificación del material, lote y cantidad que ampara, así como resultados reales de las pruebas de inspección. La validez de los certificados deberá ser comprobada para la primera producción y en lo sucesivo por lo menos 2 veces por año.

En la eventualidad de encontrar que un certificado no es válido, los certificados subsecuentes deberán ser verificados hasta asegurar su confiabilidad.

5.2.1 PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA.

La recepción de materia prima se realizará de acuerdo con el diagrama de la figura 5.4 y es importante prestar especial atención en los siguientes puntos:

FLUJO RECEPCION DE MATERIALES

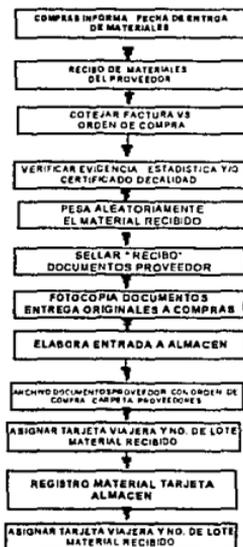


FIGURA 5.4 RECEPCIÓN DE MATERIALES

CLAVE : _____

HOJA : /

SUSTITUYE A :

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO

RECEPCION DE MATERIA PRIMA

AREA DE APLICACION

ALMACEN

VIGENTE A PARTIR DE :

ALMACEN.

EL ENCARGADO DE ALMACEN DE MATERIA PRIMA AVISA AL AREA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD LA LLEGADA DE MATERIAL DE PREFORMA.

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

ES EL RESPONSABLE DE VERIFICAR QUE LA MATERIA PRIMA LLEGE CORRECTAMENTE EMPACADA Y LIMPIA.

- * TOMAR EL NUMERO DE LOTE, NOMBRE DEL MATERIAL Y DEL PROVEEDOR.
- * TOMAR UNA MUESTRA DE ACUERDO CON LA CANTIDAD DE MATERIA PRIMA, TOMANDO EN CUENTA EL NUMERO DE LOTES QUE LLEGARON Y LA CONFIABILIDAD DEL PROVEEDOR.
- * ALEATORIAMENTE ENVIAR MUESTRA AL LABORATORIO DE APOYO PARA SU ANALISIS
- FISICO-QUIMICO EN FUNCION DE LAS ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE.
- * DE ACUERDO CON LA MATERIA PRIMA CORRESPONDIENTE SE COMPARA CON CERTIFICADOS Y PATRONES ASI COMO ESPECIFICACIONES REQUERIDAS.
- * SE VERIFICAN LOS RESULTADOS CONTRA LOS CERTIFICADOS DE ANALISIS DEL PROVEEDOR.
- * CODIFICAR LA MATERIA PRIMA PARA SU ENVIO AL MAQUILADOR, CON EL FIN DE OBTENER LAS DIFERENTES PREFORMAS EN FUNCION DE LA ESPECIFICACION DE MEZCLADO.

ELABORO

NOMBRE
FECHA

FIRMA

REVISO

NOMBRE
FECHA

FIRMA

APROBO

NOMBRE
FECHA

FIRMA

FIGURA 5.5 PROCEDIMIENTO PARA RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA



**INDUSTRIAS
NEGROMEX**

CLIENTE: JUNTAS ESPECIALES S.A. DE C.V.
DISTRIBUIDOR COMERCIAL NORWAY S.A. DE C.V.

CERTIFICADO DE CALIDAD
HULE SISTETICO EN EMULSION

PRODUCTO : E-3447 EMULPRENE N-3447
CORRIDA / ESTIBA: C: 2087 E: 0122/0130, 0122/0127

FECHA: 7-ABR-1984

Código Empaque : EM 13 Código Cliente : E-3447
Presentación del Producto : Husca Exportación

Remisión : N0002184

| PRUEBA | METODO | UNIDADES | NM | MAX | VALOR |
|--------------------------|---------------|----------|--------|-------|--------|
| PROPIEDADES DEL POLIMERO | | | | | |
| MATERIA VOLÁTIL | ASTM-D1418 | % | --- | 0.70 | 0.28 |
| CENIZAS | ASTM-D1418 | % | --- | 1.00 | 0.78 |
| ML 1+ 4 CRUDO | ASTM-D1848 | MOONEY | 40.00 | 50.00 | 44.25 |
| ANTIOXIDANTE | ASTM-D1418 | % | 0.90 | --- | 1.40 |
| SOLUBILIDAD MEK | PCLM No.2857 | % | 85.00 | --- | 89.24 |
| MONOMERO | ASTM-LH-110-2 | % | 32.20 | 35.80 | 34.00 |
| REACCIONADO NBR | ASTM-D3187 | MPa | 6.80 | 10.70 | 7.87 |
| MODULO A 300 % 40° | ASTM-D3187 | MPa | 15.00 | --- | 23.03 |
| TENSION A 40° | ASTM-D3187 | % | 580.00 | --- | 733.80 |
| ELONGACION A 40° | | | | | |

Certificamos que los datos fueron determinados con apego a los métodos de prueba indicados y que el producto cumple con las especificaciones acordadas con el cliente

Para aclaraciones dirigirse a:
INDUSTRIAS NEGROMEX S.A. DE C.V.
Bosques de Cerritos 150, Bosques de las Lomas
México, D.F. teléfono (0) 738-1850
Atlixmra, Tam. Teléfono (12) 84-1831 fax (12) 84-1393

**FIGURA 5.7 CERTIFICADO DE CALIDAD
PROVEEDOR INDUSTRIAS NEGROMEX**

5.2.2 PRODUCTOS MAQUILADOS PARA LOS PROCESOS DE PENSADO, TRANSFERENCIA E INYECCIÓN.

En el caso práctico de Juntas Especiales, esta solicita la maquila del hule a otra empresa (Cauchera Atlas) con el fin de obtener Preformas (laminado, tubo y cinta) para sus diferentes procesos.

Se establece un procedimiento para recepción de preformas conforme a los formatos utilizados para todos los puntos de inspección el cual se muestra en la figura 5.8

Los resultados de las mediciones realizadas con el vernier y tomando como base para el muestreo las tablas military std-105⁹ son comparadas con la tablas para determinar la aceptación o rechazo de las preformas.

La empresa es responsable de asegurar que el maquilador tenga la capacidad para procesar el material conforme a las especificaciones de Juntas Especiales, ello incluye el aseguramiento de que el maquilador cuenta con las últimas especificaciones aplicables y el equipo requerido para efectuar las preformas solicitadas.

El maquilador deberá tener un programa de control de calidad que deberá estar disponible para su revisión y cumplir con los requerimientos de Juntas Especiales.

La verificación por parte de Juntas Especiales no absuelve al proveedor de su responsabilidad de proporcionar productos con la calidad solicitada. Cualquier lote que no este conforme a los requerimientos, debe ser documentado reportado y devuelto al proveedor.

⁹ Anexo 5 Tablas military standard 105

CLAVE : _____

HOJA : /

SUSTITUYE A : _____

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO

RECEPCION DE PREFORMAS

AREA DE APLICACION

ALMACEN

VIGENTE A PARTIR DE :

ALMACEN.

EL ENCARGADO DE ALMACEN DE MATERIA PRIMA AVISA AL AREA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD LA LLEGADA DE MATERIAL DE PREFORMA.

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

ESTA AREA ES LA RESPONSABLE DE VERIFICAR QUE EL MATERIAL DE PREFORMA LLEGUE LIMPIO Y CORRECTAMENTE EMPACADO O EMBARCADO.

*** TOMAR MUESTRAS DE ACUERDO A LAS TABLAS MILITARY STD-105*.**

*** ENVIAR MUESTRAS AL LABORATORIO DE APOYO PARA SE COMPARADAS CON LOS CERTIFICADOS DE CALIDAD DEL PROVEEDOR Y CON LAS ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE.**

*** COMPARAR LOS RESULTADOS CON LAS ESPECIFICACIONES REQUERIDAS.**

*** ETIQUETAR LAS PREFORMAS CON LA LEYENDA: " ACEPTADO, DETENIDO O RECHAZADO ".**

*** ASIGNAR TARJETA VIAJERA Y NÚMERO DE LOTE.**

ELABORO

NOMBRE FIRMA
FECHA

REVISO

NOMBRE FIRMA
FECHA

APROBO

NOMBRE FIRMA
FECHA

FIGURA 5.8 PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN DE PREFORMAS

5.3 PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE PROCESOS.

Objetivo:

Establecer las medidas necesarias, para asegurar que los procesos que afectan la calidad tales como los empleados en la inyección, prensado y prensado de transferencia se controlen de conformidad con los requisitos previamente establecidos y sean monitoreados con los programas específicos de Garantía de Calidad.

Medidas Preventivas.

- ➔ Antes de iniciar las actividades que afectan la Calidad deberán establecerse y documentarse las medidas apropiadas para asegurar que los correspondientes procesos han sido documentados con instrucciones tales como Hojas de Instrucción de Proceso*, Diagramas de Flujo*, Procedimientos, AMEF's*, reportes de producción y desperdicios.¹⁰
- ➔ Definir los puntos de inspección en cada proceso con el fin de monitorear en todo momento las incidencias que afecten a la calidad del producto final.
- ➔ El área de Aseguramiento de Calidad deberá estar presente durante las actividades de calificación de procedimientos, elaboración de AMEF's, Hojas de Instrucción e Inspección así como en la certificación del personal.
- ➔ Establecer programas de mantenimiento preventivo para las instalaciones y maquinaria que interviene en los diversos procesos. Este mantenimiento se deberá ejecutar sobre la base de requisitos de inspección originales, documentándose los resultados obtenidos.

En el proceso de fabricación existen en cada uno de los puntos de control, las especificaciones de materiales, hojas de instrucción de procesos, especificaciones de muestreos y análisis.

Los procedimientos para inyección, codificado y cortado se muestran en las figuras 5.9, 5.10 y 5.11.

* VER CAPITULO III

¹⁰ Anexo 6 Formatos de Producción y Desperdicios.

| | | |
|--|--|--|
| CLAVE : _____ | HOJA : / | |
| SUSTITUYE A : _____ | | |
| NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO INYECCION | | |
| AREA DE APLICACION PRODUCCION | VIGENTE A PARTIR DE : | |
| <p>1.- RECIBIR EL MATERIAL EN LA PREFORMA NECESARIA, EN FUNCION A LA TABLA DE PREFORMAS PARA LAMINADOS.</p> <p>2.- VERIFICAR EXISTENCIA DE " TARJETA VIAJERA " EN LA PREFORMA RECIBIDA E IDENTIFICARLA CON UN NUMERO DE LOTE (EL CUAL ESTA EN FUNCION A LA SEMANA DEL MES EN CURSO, AL TIPO DE MATERIAL Y CONSECUTIVO DE LA MEZCLA RECIBIDA).</p> <p>EJEMPLO : 0310-D55-02</p> <p>DONDE : 0310 ES LA TERCERA SEMANA DEL MES DE NOVIEMBRE D55 ES EL TIPO DE MATERIAL 02 ES LA SEGUNDA MEZCLA RECIBIDA EN LA SEMANA</p> <p>NOTA : EL AÑO NO SE CONSIDERA YA QUE LOS LOTES SON PROCESADOS SEMANALMENTE</p> <p>3.- INYECTAR MATERIAL DE ACUERDO CON " LAS HOJAS DE INSTRUCCION DE PROCESO " Y DE ACUERDO AL PLAN MAESTRO DE PRODUCCION DEL AREA.</p> <p>4.- DEJAR ENFRIAR MATERIAL PRODUCIDO PARA TERMINAR SU CICLO DE VULCANIZACION.</p> <p>5.- ELIMINAR EXCESOS DE MATERIAL (REBABA Y PUNTO DE INYECCION) DEL MATERIAL PRODUCIDO.</p> <p>6.- ACOMODAR MATERIAL PRODUCIDO CON SU TARJETA VIAJERA EN LOS ESTANTES DEL AREA PARA SER RECOLECTADO POR LA SIGUIENTE AREA DE TRABAJO.</p> <p>7.- VERIFICAR CONFORME A "LA HOJA DE INSTRUCCION DE INSPECCION" LA CONFIABILIDAD DEL PROCESO DE FABRICACION.</p> <p>8.- ELABORAR REPORTE DE PRODUCCION Y DESPERDICIOS CORRESPONDIENTES.</p> <p>9.- LIMPIAR Y ORDENAR AREA DE TRABAJO.</p> | | |
| ELABORO _____ NOMBRE FIRMA FECHA | REVISO _____ NOMBRE FIRMA FECHA | APROBO _____ NOMBRE FIRMA FECHA |

FIGURA 5.9 PROCEDIMIENTO DE INYECCIÓN

CLAVE : _____

HOJA : /

SUSTITUYE A :

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO
CODIFICADO

AREA DE APLICACION
PRODUCCION

VIGENTE A PARTIR DE :

- 1.- VERIFICAR EN LA TARJETA VIAJERA EL NUMERO DE PARTE QUE REQUIERE DE CODIFICACION DE ACUERDO A " LA HOJA MASTER DE CODIFICACION " DEL ARCHIVO DE " LAS HOJAS DE INSTRUCCION DE PROCESO " DEL AREA.
- 2.- TOMAR MATERIAL A CODIFICAR DE LOS ESTANTES DEL AREA DE INYECCION Y COMPRESION SEGUN SU PROCESO DE FABRICACION Y COLOCARLO EN LA MESA DEL AREA PARA CODIFICARSE.
- 3.- LIMPIAR Y CODIFICAR MATERIAL DE ACUERDO CON " LA HOJA DE INSTRUCCION DE PROCESO ".
- 4.- SECAR MATERIAL Y COLOCARLO EN LOS ESTANTES DEL AREA DE CORTADO.
- 5.- VERIFICAR CONFORME A "LA HOJA DE INSTRUCCION DE INSPECCION" LA CONFIABILIDAD DEL PROCESO DE FABRICACION.
- 6.- ELABORAR REPORTE DE PRODUCCION.
- 7.- LIMPIAR Y ORDENAR AREA DE TRABAJO,

ELABORO

NOMBRE FIRMA
FECHA

REVISO

NOMBRE FIRMA
FECHA

APROBO

NOMBRE FIRMA
FECHA

FIGURA 5.10 PROCEDIMIENTO DE CODIFICADO

CLAVE : _____

HOJA : /

SUSTITUYE A : _____

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO

CORTADO AUTOMATICO

ÁREA DE APLICACION
PRODUCCION

VIGENTE A PARTIR DE :

- 1.- VERIFICAR EN LA TARJETA VIAJERA EL NUMERO DE PARTE QUE REQUIERE DE CORTE DE ACUERDO AL PLAN MAESTRO DE PRODUCCION.
- 2.- CORTAR MATERIAL DE ACUERDO CON "LA HOJA DE INSTRUCCION DE PROCESO" DEL AREA.
- 3.- COLOCAR MATERIAL CORTADO EN LOS CARRO-BOTES CORRESPONDIENTES (HOJA DE INSTRUCCION DEL PROCESO), Y ENVIAR AL AREA DE EMBARQUES.
- 4.- VERIFICAR CONFORME A "LA HOJA DE INSTRUCCION DE INSPECCION" LA CONFIABILIDAD DEL PROCESO DE FABRICACION.
- 5.- ELABORAR REPORTE DE PRODUCCION Y DESPERDICIOS CORRESPONDIENTES.
- 6.- LIMPIAR Y ORDENAR AREA DE TRABAJO,

ELABORO

NOMBRE
FECHA

FIRMA

REVISO

NOMBRE
FECHA

FIRMA

APROBO

NOMBRE
FECHA

FIRMA

FIGURA 5.11 PROCEDIMIENTO DE CORTADO AUTOMÁTICO

5.4 PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN

Con el fin de verificar la conformidad con los requisitos técnicos, instrucciones, procedimientos y representaciones gráficas, se establecerán puntos de inspección a lo largo de todas las actividades así como las medidas de control e implantación y ejecución del sistema de calidad.

MEDIDAS DE CONTROL

- a) Se definirán y ejecutaran programas de inspección , como parte del sistema de Garantía de Calidad.
- b) Llevaran a cabo la inspección, personas de la propia línea de operación con supervisión periódica y aleatoria del área de aseguramiento de calidad, dejando evidencia documentada de dicha inspección.
- c) Se elaboraran instrucciones, procedimientos y representaciones gráficas, según sea necesario, para ejecutar las inspecciones.
- d) El control indirecto mediante la vigilancia de los métodos de proceso, equipo y personal es aceptable, cuando la inspección directa es imposible o desventajosa.
- e) La inspección directa y la vigilancia se efectuarán simultáneamente, cuando el control resulte inadecuado si no se efectúa una de ellas.
- f) En los Programas de Inspecciones se indicaran los puntos de detención o espera, más allá de los cuales no se pueda continuar el trabajo sin la aprobación de aseguramiento de calidad, la aprobación deberá constar documentalmente, antes de continuar el trabajo.
- g) Se deberán planear y ejecutar programas relativos a inspecciones en servicio requerida para elementos ya determinados, evaluando los resultados obtenidos contra los datos de base.
- h) Los trabajos que se repitan, modifiquen o corrijan, serán inspeccionados de acuerdo con el mismo Programa de Inspecciones.

PROGRAMA DE MEDICIONES.

- a) Las mediciones que deberán efectuarse a un elemento o proceso, serán previamente establecidos en un programa, indicando para cada uno, los requisitos que deberán satisfacerse durante cada medición; así como, los criterios y límites de aceptación derivados de los datos de entrada y documento de diseño.

b) El programa de mediciones deberá contener, según proceda: ensayos de calificación de procedimientos, instalación y equipo; mediciones de calificación de prototipos; ensayos previos a la instalación; ensayos preoperacionales y operacionales.

c) Las mediciones deberán ejecutarse de conformidad con procedimientos establecidos documentalmente, para garantizar que se cumplan los requisitos establecidos y efectuados en condiciones ambientales adecuadas, por personal competente y con instrumentos debidamente calibrados.

d) Los resultados de los ensayos y mediciones deberán ser debidamente documentados y evaluados para asegurar que los requisitos, criterios y límites de aceptación han sido correctamente aplicados.

En la figura 5.12 se observa el procedimiento de embarque e inspección final

Resultados de Inspección, Ensayos y Funcionamiento.

a) El estado de cada elemento sujeto a Garantía de Calidad y utilizando en inspecciones y ensayos, deberá indicarse mediante el empleo de marcas, sellos, señales, etiquetas, hojas de ruta, registros de inspección, almacenamiento en puntos determinados u otros medios apropiados, que sirvan para señalar la aceptación o disconformidad de tales elementos.

b) La identificación del estado de las inspecciones y ensayos deberá mantenerse, según sea necesario, durante las distintas etapas de los procesos.

c) La identificación antes mencionada, deberá estar de tal forma que no pase inadvertida.

d) El estado de operación de elementos, deberá estar igualmente marcado indicando si estos pueden o no ser operados, mediante las tarjetas de detenido, rechazado y aceptado.

AUDITORÍAS INTERNAS.

Las auditorías internas serán realizadas por el área de Aseguramiento de Calidad, con la finalidad de conocer cómo se encuentra la empresa con respecto a requerimientos de los clientes o parámetros de calidad establecidos, también permitirán conocer si se cumplen las políticas de calidad previamente definidas, estos resultados serán comparados con las auditorías de los clientes, con el fin de identificar las áreas de mejora y monitorear en todo momento la calidad del producto.

El programa de auditorías deberá contener los siguientes datos:

- Periodo que cubre la auditoría.
- Número de auditoría.
- Actividad Área o Sistema por Auditar

CLAVE : _____

HOJA : /

SUSTITUYE A :

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO

EMBARQUE E INSPECCION FINAL

AREA DE APLICACION
PRODUCCION

VIGENTE A PARTIR DE :

1.- ACOMODAR CARRO-BOTES DEL MATERIAL CORTADO EN EL AREA DE PESAJE.

2.- VERIFICAR CONFORME A "LA HOJA DE INSTRUCCION DE INSPECCION" LA CONFIABILIDAD DEL MATERIAL CORTADO.

3.- MUESTREAR MATERIAL CORTADO DE ACUERDO A MIL-STD-105D (ABC STANDARD), PARA RASTREAR SI HAY DEFECTOS.

4.- PREPARAR "TARA" (MEDIO DE EMPAQUE) PARA RECIBIR MATERIAL CORTADO.

5.- ELABORAR REPORTE DE PRODUCCION Y DESPERDICIOS CORRESPONDIENTES.

6.- PREPARAR DOCUMENTOS DE SALIDA DE MATERIAL DE ACUERDO CON LA HOJA DE INSTRUCCION DE PROCESO Y ENTREGAR A OFICINAS.

7.- LIMPIAR Y ORDENAR AREA DE TRABAJO,

ELABORO

NOMBRE FIRMA
FECHA

REVISO

NOMBRE FIRMA
FECHA

APROBO

NOMBRE FIRMA
FECHA

FIURA PROCEDIEN O E INSPECCION FINAL EMBARQUE

Las auditorías internas serán planeadas, desarrolladas y reportadas de conformidad con el procedimiento de la figura 5.13.

Los informes de los resultados serán enviados a la Dirección General notificándose estos al área de Producción. Aseguramiento de Calidad contará con registros que muestren el estado de la auditoría en cualquier punto del proceso.

REPORTE DE AUDITORIA DEL SISTEMA DE CALIDAD

Por cada pregunta proporcione comentarios descriptivos, posteriormente asigne la Hoja de clasificación utilizando los lineamientos de evaluación.
Auditoria de Calidad

PLANEACION AVANZADA DE CALIDAD CLASIFICACION

- Esta claramente definida la responsabilidad de la planeación de los nuevos productos? La definición de responsabilidades es acorde con los procesos involucrados?
 - Describa la organización responsable
 - Indique la posición de las actividades responsables de la calidad
 - Indique los contactos claves de personal/Departamento para la planeación de calidad y para todos los asuntos relacionados con la calidad
- Son usados los planes de control, los amef_s y otros metodos documentados como base para el establecimiento de programas de calidad para productos nuevos?
- Se están efectuando o se efectuaran estudios potenciales del proceso en las características relevantes de un producto y en los parametros importantes del proceso .

Total Planeación Avanzada De Calidad =
(Total de puntos = 30)

MEJORAMIENTOS DE CALIDAD EN PROCESOS Y PRODUCTOS

- Se utiliza control estadístico en proceso (CEP) en las características relevantes del producto y en los parametros importantes del proceso ()? Como se eligen las características relevantes?
 - Describa los metodos CEP utilizados , son apropiados para los procesos que se están controlando
 - Evalúe la reacción del proveedor en condiciones fuera del control estadístico
- Las cartas de control indican que se ha logrado control estadístico (estabilidad) y que se ha demostrado la habilidad del proceso?
 - En todos los casos en que la habilidad del proceso no ha sido demostrada, hay un plan para mejorar el proceso? Se están llevando a cabo acciones interinas apropiadas(P.EJ.: inspección al 100%) hasta que se demuestre la habilidad para evitar que se embarquen productos discrepantes?
- Cuenta el proveedor con un programa definido para lograr la mejor continua de calidad y productividad?
 - Describa el programa, indique los métodos estadísticos y otras herramientas utilizadas para promover la mejor continua.
 - Están identificadas las prioridades de mejora y se han establecido equipos de proyecto?

7. - Están claramente definidas las funciones y responsabilidades para el control del proceso/producto?
- Indique las actividades de la planta que se llevan a cabo el control del proceso/producto (P.ej.: Inspectores de calidad, operarios de producción, técnicos de laboratorio).
 - Evalúe lo adecuado del programa de auditorías del fabricante.
-
8. - Se cuenta con los calibradores apropiados para facilitar el control del proceso? Son los calibradores adecuados para que el operador pueda obtener lecturas por variables durante el proceso?
- Están consideradas las características relevantes seleccionadas en la planeación y diseños de calibradores?
 - Están siendo medidas con precisión todas las características relevantes del producto ?
 - Se cuenta con personal, calibradores y equipos de prueba adecuadamente localizados a través de las operaciones del proveedor?
-
9. - Cuenta el proveedor con un programa de mantenimiento de calibradores y equipos de prueba?
- Los calibradores y el equipo de prueba nuevos son verificados, ajustados y aprobados contra las especificaciones de su diseño antes de ser puestos en uso?
 - Los calibradores y el equipo de prueba son inspeccionados y ajustados periódicamente, Existen registros de dichas verificaciones?
-
10. - Que controles son utilizados para indicar el estado del proceso e inspección de los productos a través del sistema del proveedor?
- Existen controles efectivos para asegurar la exacta identificación del número de parte a través del sistema del proceso, almacenaje, empaque y embarque?
 - Son adecuados los controles para prevenir el movimiento de materiales rechazados en recibo hacia el sistema de producción?
 - Los productos defectuosos son segregados de la línea de producción ? Existen controles efectivos para evitar su embarque?
-
11. - Las operaciones de producción que producen partes discrepantes o fuera de control estadísticos son corregidas rápidamente?
- En que forma se notifica a la gerencia responsable sobre problemas de calidad ?
 - Como se verifica la efectividad de las acciones correctivas?
-
12. - Se tienen disponibles procedimientos escritos para reparaciones y/o derecho? Los productos retrabajados o seleccionados son sometidos a auditorías por una persona diferente al reparador?
- Evalúe lo adecuado de las operaciones de retrabajados y reparaciones.
-
13. - Los productos discrepantes devueltos por los clientes son analizados por el proveedor para determinar el modo de falla y tomar acciones correctivas apropiadas.
-

TOTAL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD =
(TOTAL DE PUNTOS = 100)

GENERAL

14. - Cuenta el proveedor con un sistema efectivo para asegurar la calidad de los productos y servicios que recibe?
- Inspección recibo
 - Programa de auditorias a sub proveedores
 - Evalúe si es adecuado
15. - Se requiere a los sub-proveedores el uso del CEP?, hay evidencia de control estadístico requerido a los sub-proveedores?
-
16. - Se cuenta con procedimientos escritos que definan las funciones relacionadas con la calidad, son estos procedimientos adecuados para las operaciones del proveedor ? Existe un procedimiento adecuado para reaccionar ante una falla en puebas él?
-
17. - Implanta efectivamente el proveedor estos procedimientos?
-
18. - Existen hojas de instrucción de inspección y pruebas de laboratorio escritas y disponibles para verificación en recibo, proceso, inspección dimensional y completa, producto terminado y auditoria de embarque?
- Están incluidas las características críticas y relevantes, tales como ITEM_S de control y otras que afecten funcionalidad, durabilidad y apariencia cuando es aplicable?
 - Están disponibles para el operador instrucciones de calibradores especializados y equipo de prueba?
 - Los ITEM_S de control y sus operaciones de proceso, están identificadas con el símbolo de TA Invertida ()?
 - Los tamaños de muestra son adecuados?
 - Esta definido el apropiado analisis estadístico?
-

**TOTAL GENERAL =
(TOTAL PUNTOS=50)**

FIGURA 5.13 AUDITORIAS

CAPITULO VI CONCLUSIONES

Comúnmente, cuando reflexionamos las causas de nuestra situación actual en cualquier ámbito, sea ésta favorable o desfavorable, concluimos en la necesidad de un cambio, hay que recordar que las prácticas pasadas no garantizan la estabilidad en el futuro, y en estos días es de todos conocidos que lo único seguro es el cambio. Por lo que hemos planteado cambios hacia la calidad en todas las actividades de la empresa.

El aseguramiento de calidad es un medio confiable para lograr un fin determinado y la supervivencia a largo plazo de la empresa, ya que la calidad es una necesidad y no un lujo. Es por ello que deberá ser vista como un factor principal en el desarrollo de la empresa y un punto prioritario en todos los informes y análisis elaborados por esta.

Este trabajo es el inicio para concluir con un Manual de Calidad, el cual constantemente tendrá que ser adaptado y mejorado de acuerdo con la evolución y desarrollo del País y de los mercados en los que se quiera participar.

Con la elaboración de la presente tesis, se establecen las bases para un sistema de calidad que permite a la empresa operar bajo las premisas de éste. Durante la implementación se ha reestructurado la empresa, elaborando descripciones de puestos, funciones específicas para cada área, re distribución de planta.

El primer paso que se da con la presente es el establecimiento de procedimientos para garantizar que la calidad del producto sea aceptable para el cliente. Todos los procedimientos como, hojas de instrucción, cartas control, AMEF's, hojas de inspección, etc... son documentados lo que facilita cumplir con los estándares solicitados, y con esta plataforma entrar a los nuevos retos de la globalización de mercados con las normas ISO 9002 en un futuro próximo.

Con la elaboración de los AMEF's se identifican las posibles causas de una falla, lo que permite prevenir la repetición de estas, asegurando un costo óptimo del producto y una calidad adecuada.

En la calidad participan todas las personas de la empresa y es por ello que existen otras actividades que se deben cuidar como son: el entrenamiento, la capacitación, la motivación a los trabajadores el establecimiento y logro de metas más difíciles para una mejora continua. Por lo que se puede afirmar que la capacitación y el entrenamiento son el primer paso para el cambio de forma de trabajo de una organización. Si se carece de estos el aseguramiento y mejoramiento de la calidad no tendrán éxito.

Es importante mencionar que para lograr una cultura de calidad es necesario cumplir los requisitos siguientes:

- Conocer los requerimientos actuales y futuros de los clientes, preparándose para responder a los

cambios de especificaciones.

- Conocer y controlar los costos de no cumplimiento.
- Medir el desempeño contra parámetros clave estipulados por el cliente.
- Asegurar que cada empleado entienda y este comprometido con los objetivos y políticas de calidad de la compañía
- Compromiso de la gerencia con la calidad.

El establecimiento de un programa de calidad nos permite la reducción de desperdicios de materia prima, cuantificación de estos, y en suma los costos inherentes a una producción que sin un sistema de calidad serán mayores. Es por ello que con la implantación del sistema descrito en la tesis se esperan reducciones en costos de producción, al tener registros de todas las etapas de fabricación, consumos de materia prima y desperdicios. Al unir estos esfuerzos con los documentos de calidad se logrará un mejor producto que cumpla todas las especificaciones solicitadas por los clientes.

Como parte de los trabajos iniciados en esta tesis se sugieren cambios al Lay-Out de planta, los cuales se han iniciado con un acomodo mas racional que permiten un flujo más efectivo de materiales, limpieza y orden en todas las operaciones, quedando pendiente un estudio más profundo para una nueva distribución, la que deberá contemplar los aspectos de seguridad industrial tales como protecciones en escaleras, barandales, equipo de seguridad personal para cada proceso, áreas de circulación, áreas restringidas, rutas de evacuación, extractores de aire y todos los aspectos que permitan operar sobre la base de seguridad e higiene cumpliendo con las normas ecológicas aplicables.

A lo largo de la implementación del sistema de calidad en la empresa y de acuerdo a las auto auditorías practicadas se ha pasado de una calificación de proveedor insatisfactorio* al nivel de proveedor satisfactorio* con el objetivo de continuar con la filosofía de calidad y los trabajos emprendidos para lograr la meta de proveedor excelente* ¹¹

Como hemos planteado el primer paso para la implantación de un sistema de calidad es el establecimiento de procedimientos para garantizar que la calidad del producto sea aceptable para el cliente, es por ello que en la tesis se ha planteado esta primera etapa, al desarrollar los procedimientos y documentación en el proceso de inyección. En el futuro la empresa tendrá que desarrollar toda los demás procedimientos en las áreas de prensado en compresión y prensado de transferencia, con la ventaja de tener una plataforma sólida y estructurada descrita a lo largo de esta tesis.

El conjunto de procedimientos y documentaciones orientadas hacia una mejor calidad del producto permiten a la empresa cumplir con su misión y visión¹².

¹¹ De acuerdo con la clasificación de la industria automotriz.

¹²Referirse al capítulo II.

Para cumplir con los retos de calidad e implantar una Cultura de Calidad Total debemos dirigir todas las actividades hacia un cambio ordenado y enérgico, un cambio que nos permita revalorar los criterios de como hemos trabajado en el pasado y como queremos enfrentar los retos del futuro para garantizar la permanencia del negocio, con personal que desarrolle cada vez mejor su trabajo. Es por ello que los nuevos sistemas de calidad deberán considerar como parte fundamental del trabajo a todos los miembros de la empresa, en su toma de decisiones y aportar ideas para la mejora continua.

En conclusión el aseguramiento de la Calidad se resume en:

- Planear todas las actividades a desarrollar, definiendo procedimientos y documentándolos
- Ejecutar lo planeado de acuerdo a los procedimientos y especificaciones previamente definidas
- Vigilar que se cumpla con lo planeado, desarrollando métodos de control.
- Corregir los aspectos que se aparten de lo planeado saliendo de especificaciones, con acciones que permitan corregir estas desviaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- STEBBING LIONEL
" ASEGURAMIENTO DE CALIDAD "
COMPAÑIA EDITORIAL CONTINENTAL S.A. DE C.V.
PRIMERA EDICION 1991
- 2.- ISHIKAWA KAORU
" GUJA DE CONTROL DE CALIDAD "
UNIPUB, NEW YORK USA 1985
- 3.- ISHIKAWA KAORU
" ¿QUE ES EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD? "
" LA MORALIDAD JAPONESA "
GRUPO EDITORIAL NORMA
SEPTIMA REINPRESION, COLUMBIA 1993
- 4.- FRANCIS RICHARD, WHITE JOHN
" FACILITY LAY-OUT AND LOCATION "
PRENTICE - HALL
NEW JERSEY 1974
- 5.- MAYNARD H.B.
" MANUAL DE INGENIERIA DE LA PRODUCCION INDUSTRIAL "
TOMO I Y II
EDITORIAL REVERTE, S.A.
BARCELONA ESPAÑA 1982
- 6.- NIEBEL BENJAMIN
" INGENIERIA INDUSTRIAL "
REPRESENTACIONES Y SERVICIOS DE INGENIERIA, S..A.
MEXICO, D.F. 1980
- 7.- BUFFA ELWOOD
" BASIC PRODUCTION MANAGEMENT "
JOHN WILEY & SONS, INC.
NEW YORK 1975
- 8.- INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY
" PROGRAMA FORD - ITESEM CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO "
MEXICO, D.F. 1987
- 9.- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES NUCLEARES
" NORMA OFICIAL MEXICANA NOM CC - 6 - 1990 "
SISTEMAS DE CALIDAD - GESTION DE LA CALIDAD Y ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CALIDAD. DIRECTRICES GENERALES. 1993.
- 10.- " NORMA OFICIAL MEXICANA DE SISTEMAS DE CALIDAD NOM-CC-1990 "
EDITORIAL INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO,
SUBDIRECCION GENERAL DE CAPACITACION Y DESARROLLO PROFESIONAL, 1990

- 11.- " ISO QUALITY STANDARS COLLECTION "
EDITORIAL GLOBAL PROFESSIONAL PUBLICATION CON AUTORIZACION DE LA ORGANIZACION INTERNACIONAL DE ESTANDARIZACION, 1991
- 12.- " CONTROL CONTINUO DEL PROCESO Y MEJORAS A LA HABILIDAD DEL PROCESO. GUIA PARA EL USO DE GRAFICAS DE CONTROL PARA MEJORAR LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD "
ED. FORD MOTOR COMPANY S.A. DE C.V.
OFICINA DE CALIDAD DEL PRODUCTO, 1984
- 13.- " GUIA UNIFICADA DE CALIDAD DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ "
COMITE DE CALIDAD DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ,
MEXICO, D.F. 1989
- 14.- JURAN J. M.
" QUALITY CONTROL HANDBOOK "
MC GRAW HILL
- 15.- LINELL ERIC
" LA CERTIFICACION BAJO LAS NORMAS ISO 9000 "
TECHNOLOGY TRAINING, S.A. DE C.V.
- 16.- ROTHERY BRIAN
" ISO 9000, LA NORMA Y SU IMPLANTACION "
PANORAMA EDITORIAL
MEXICO, D.F. 1992
- 17.- ANALISIS DEL MODO Y EFECTO DE FALLA POTENCIAL
ASESORIA EN CALIDAD A PROVEEDORES
OFICINA DE CALIDAD TOTAL
FORD MOTOR COMPANY S.A DE C.V.
MEXICO D.F. MAYO 1991

INDICE DE FIGURAS

CAPITULO I

- 1.1 CIRCULO DE DEMING.
- 1.2 DIAGRAMA CAUSA EFECTO (ISHIKAWA).
- 1.3 CONTROL TOTAL DE CALIDAD.
- 1.4 COMO CREAR EL HABITO POR LA MEJORA CONTINUA.
- 1.5 COMPROMISO DE LA ALTA DIRECCION.
- 1.6 CICLO DE SATISFACCION DEL CLIENTE.
- 1.7 COSTOS DE CALIDAD.
- 1.8 COMPARACION ENTRE SISTEMAS ADMINISTRATIVOS Y DE MANUFACTURA.
- 1.9 EL CICLO DE CONTROL.
- 1.10 PUNTOS CLAVES DE LA CALIDAD.

CAPITULO II

- 2.1 ESQUEMA PARA DETERMINAR UNA MISION.
- 2.2 ORGANIGRAMA.
- 2.3 FORMATO PARA DESCRIPCION DE PUESTOS.

CAPITULO III

- 3.1 DISTRIBUCION DE PLANTA (PLANTA BAJA).
- 3.2 DISTRIBUCION DE PLANTA (PLANTA ALTA).
- 3.3 DIAGRAMA DE FLUJO.
- 3.4 ANALISIS DE MODO Y FALLA POTENCIAL.
- 3.5 DIAGRAMA DE PROCESO DE INYECCION.
- 3.6 DIAGRAMA DE PROCESO DE PRENSADO.
- 3.7 DIAGRAMA DE PROCESO DE PRENSADO DE TRANSFERENCIA.
- 3.8 HOJAS DE INSTRUCCION.

CAPITULO IV

- 4.1 GRAFICA DE PARETO.
- 4.2 GRAFICA DE CONTROL P.
- 4.3. GRAFICA DE CONTROL NP.
- 4.4. GRAFICA DE CONTROL TIPO C.
- 4.5. GRAFICA DE CONTROL TIPO U.
- 4.6 PROCESO POTENCIALMENTE HABIL.
- 4.7 PROCESO NO HABIL POTENCIALMENTE.
- 4.8 CARTA DE CONTROL X-R.
- 4.9 NORMAS DE LA SERIE ISO 9000.

CAPITULO V

- 5.1 PROCEDIMIENTO PARA ELABORAR DOCUMENTOS DE CALIDAD.
- 5.2 PROCESO DE INYECCION.
- 5.3 REQUISICION DE MATERIALES.
- 5.4 RECEPCION DE MATERIALES.
- 5.5 PROCEDIMIENTO PARA RECEPCION DE MATERIA PRIMA.
- 5.6 ORDEN DE COMPRA.
- 5.7 CERTIFICADO DE CALIDAD.
- 5.8 PROCEDIMIENTO DE RECEPCION DE PREFORMAS.
- 5.9 PROCEDIMIENTO DE INYECCION.
- 5.10 PROCEDIMIENTO DE CODIFICADO.
- 5.11 PROCEDIMIENTO DE CORTADO AUTOMATICO.
- 5.12 PROCEDIMIENTO DE INSPECCION FINAL Y EMBARQUE.
- 5.13 AUDITORIA.

INDICE DE TABLAS

CAPITULO I

- 1.1 EVOLUCION DE LA CALIDAD EN MEXICO.
- 1.2 MODELOS DE CALIDAD.

CAPITULO II

CAPITULO III

CAPITULO IV

- 4.1 EJEMPLO DE VALORES PARA CONSTRUIR GRAFICA DE CONTROL NP.
- 4.2 EJEMPLO DE DATOS PARA CONSTRUIR GRAFICA DE CONTROL C.
- 4.3 EJEMPLO DE DATOS PARA CONSTRUIR GRAFICA DE CONTROL U.

CAPITULO V

ANEXOS

- 1 HOJAS DE INSTRUCCION DE PROCESO.**
- 2 TARJETA VIAJERA**
- 3 ESPECIFICACIONES DE CLIENTES NISSAN Y FORD.**
- 4 ESPECIFICACIONES Y ESTADISTICAS ENTREGADAS POR EL PROVEEDOR.**
- 5 TABLAS MILITARY STANDARD 105D (ABC STD).**
- 6 FORMATOS DE PRODUCCION Y DESPERDICIOS.**

ANEXO 1

HOJAS DE INSTRUCCION DE PROCESO

FECHA DE EMISION:
1ª REVISION:
2ª REVISION:

HOJA DE INSTRUCCION

CODIFICADO

UNA VEZ QUE EL MATERIAL HA SIDO REBABEADO EN SU AREA TENEMOS:

- 1.- TOMAR MATERIAL DEL CARRO/BOTE CORRESPONDIENTE, EN FUNCION AL TUBO QUE SE VA A PINTAR Y VERIFICAR QUE TENGA SU TARJETA VIAJERA.
- 2.- COLOCAR LOS TUBOS DE FORMA HORIZONTAL EN LA MESA DE CODIFICADO.
- 3.- VER HASTER DE COLORES PARA SABER EL COLOR A APLICAR EN FUNCION AL CLIENTE.
- 4.- PREPARAR PINTURA CON SOLVENTES (XILOL), DE MODO QUE NO QUEDE ESPESA O MUY LIQUIDA PARA PLASTAS O ESCURRIMIENTOS.
- 5.- EL COLOR ESTA EN FUNCION A UN MASER DE MEZCLAS DE COLORES.
- 6.- VACIAR PINTURA EN EL CILINDRO DE PINTURA, LLENANDOLO EN FUNCION DE LA CANTIDAD DE TUBOS POR PINTAR.
- 7.- TAPAR CILINDRO DE PINTADO A PRESION Y VERIFICAR QUE POR EL RODILLO CIRCULE LA PINTURA LIBREMENTE.
- 8.- LIMPIAR TUBOS CON SOLVENTE (TOLUENO), Y DEJAR SECAR.
- 9.- PINTAR LOS TUBOS, DESLIZANDO EL CILINDRO A 45° SOBRE LA SUPERFICIE DEL TUBO (INCLINADO), DE UN EXTREMO AL OTRO.
- 10.- COLOCAR VERTICALMENTE LOS TUBOS PINTADOS Y DEJAR SECAR 20 MINUTOS LA PINTURA (APLICAR VENTILADOR PARA DISMINUIR EL TIEMPO DE SECADO).
- 11.- LOS CILINDROS DE PINTADO SON VACIADOS AL TERMINAR EL PINTADO, EN LOS BOTES DE PINTURA CORRESPONDIENTES.

FECHA DE EMISION:

1ª REVISION:

2ª REVISION:

HOJA DE INSTRUCCION

CORTADO AUTOMATICO

UNA VEZ QUE EL MATERIAL HA SIDO REBABEADO Y CODIFICADO (SI APLICA EL CASO) EN SUS RESPECTIVAS AREAS TENEMOS:

- 1.- TOMAR MATERIAL DEL CARRO/BOTE CORRESPONDIENTE, EN FUNCION AL EMPAQUE QUE SE PIENSE FABRICAR Y VERIFICAR QUE TENGA SU TARJETA VIAJERA.
- 2.- REVISAR PROGRAMA EN PIZARRON DE PROGRAMACION, Y VERIFICAR CANTIDAD DE EMPAQUES A CORTAR.
- 3.- AJUSTAR MAQUINA EN :
 - 1.- MEDIDA DE CORTE
 - 2.- MANDRIL DE CORTE CORRESPONDIENTE
 - 3.- REGULAR VELOCIDAD DEL MANDRIL DE CORTE
 - 4.- REGULAR VELOCIDAD DE PENETRACION DE LA CUCHILLA
 - 5.- PENETRACION DE CUCHILA
 - 6.- POSICION DE SENSORES DEL PORTA CUCHILLAS
 - 7.- POSICION DE SENSORES DEL LIBERADOR DE TUBOS
 - 8.- POSICION DE SENSORES DEL ABASTECEDOR DE TUBOS
- 4.- REVISAR DESGASTE DEL MANDRIL Y AFILADO DE LA CUCHILLA.
- 5.- CORTAR PRIMER TUBO Y REVISAR AL 100% LA ALTURA, CONCENTRICIDAD Y ACABADO DEL EMPAQUE.
- 6.- REALIZAR ESTUDIO POTENCIAL DE SER NECESARIO, SI NÒ ESTABLECER FRECUENCIA DE INSPECCION SEGUN EL TIPO DE EMPAQUE A FABRICAR Y ULTIMA CARTA DE CONTROL.
- 7.- INICIAR FABRICACION, REVISANDO ALTURAS EN CADA TUBO Y CORRER GRAFICO X-R EN FUNCION A LA FABRICACION DE INSPECCION ESTABLECIDA.
- 8.- SEPARAR "TAPAS" (1ª CORTES) Y "COLAS" (ULTIMOS CORTES) DURANTE LA FABRICACION EN SUS RESPECTIVAS CAJAS DE DESPERDICIO.

| |
|---|
| FECHA DE EMISION: 1ª REVISION: 2ª REVISION: |
|---|

HOJA DE INSTRUCCION

COLORES

MASTER DE COLORES

| CLIENTE | NO. DE PARTE | COLOR |
|---------|----------------------|------------------|
| SEGHIER | MA-1-200 MA-3-215 | AMARILLO ROJO |
| GOHER | G-11037-07 | NARANJA |

*COLOR VERDE-COLOR DE JUNTAS ESPECIALES

MASTER DE MEZCLAS

ESTE MASTER SE USA CUANDO NO SE TIENE EL COLOR DIRECTO:

| COLOR | MEZCLA |
|-------------|----------------------|
| GRIS | BLANCO-NEGRO |
| AZUL CIELO | AZUL "PAVO"-BLANCO |
| VERDE CLARO | AZUL CIELO-AMARILLO |
| NARANJA | AMARILLO-ROJO |
| CREMA | AMARILLO-BLANCO-ROJO |
| ROSA | BLANCO-ROJO |

COLORES DIRECTOS :

| | |
|----------|---------|
| AMARILLO | AZUL |
| BLANCO | NARANJA |
| ROJO | VERDE |

| |
|---|
| FECHA DE EMISION: 1ª REVISION: 2ª REVISION: |
|---|

HOJA DE INSTRUCCION

NUEVOS DESARROLLOS

SE REvisa LA INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE : PLANO, MUESTRA FISICA, DIMENSIONES, APLICACION Y VOLUMEN CONSUMO .

- 1.- SE VERIFICAN HERRAMIENTAS EXISTENTES PARA EFECTOS DE COSTOS Y PODER HACER MUESTRAS FISICAS.
- 2.- SI SE TIENEN MUESTRAS FISICAS, SE PESAN PARA EFECTOS DE COSTOS Y SE ANALISA EL METODO DE TRABAJO.
- 3.- SE DETERMINA ESTUDIO DE PRODUCTIVIDAD (CARGAS-TURNO, MPD, MOD, CAV- MOLDE, ETC.)
- 4.- SE DETERMINA EL COSTO PRIMO DE LA PARTE Y SE APLICAN FACTORES DE COSTOS PARA DETERMINAR EL PRECIO DE VENTA.
- 5.- SE DETERMINA EN BASE AL ESTUDIO DE PRODUCTIVIDAD EL TIPO DE MOLDE Y SU COSTO.
- 6.- SE ELABORA COTIZACION, INFORMANDO TIEMPOS DE ENTREGA Y CONDICIONES.
- 7.- ELABORAR MUESTRAS FISICAS Y REPORTE DIMENSIONAL.
- 8.- ENTREGAR COTIZACION Y MUESTRAS AL CLIENTE
- 9.- DAR SEGUIMIENTO A LA COTIZACION, TELEFONICAMENTE A TRAVES DEL TIEMPO.

FECHA DE EMISION:
1' REVISION:
2' REVISION:

HOJA DE INSTRUCCION

PROGAMACION BASCULA CONTADORA

UNA VEZ QUE EL MATERIAL HA SIDO EMPACADO EN SU MEDIO DE EMPAQUE TENEMOS:

- 1.- COLOCAR TARA O MEDIO DE EMPAQUE Y REGISTRAR OPRIMIENDO TECLA AZUL "TARE" (TARA).
- 2.- OPRIMIR TECLA GRIS "SAMPLE" (MUESTRA) Y COLOCAR LA MUESTRA QUE SOLICITE LA BASCULA, HASTA QUE LA CANTIDAD SOLICITADA SEA IGUAL A LA CANTIDAD COLOCADA.
- 3.- VERIFICAR COLOCANDO MAS PIEZAS Y OBSERVAR QUE SE CUENTEN.
- 4.- INICIAR PASAJES DEL MATERIAL Y SUS MEDIOS DE EMPAQUE.
- 5.- OPRIMIR TECLA NARANJA "RECAL" (LLAMAR) UNA VEZ ,PARA SABER PORCENTAJE DE GRADO DE CERTEZA DEL PASAJE "ACY%".
- 6.- OPRIMIR TECLA NARANJA "RECALL" (LLAMAR) DOS VECES, PARA SABER EL PESO TOTAL (KGS) DEL PASAJE.
- 7.- OPRIMIR TECLA NARANJA "RECALL" (LLAMAR) TRES VECES, PARA SABER EL PESO PROMEDIO DE LA PIEZA DEL PASAJE "APW".
- 8.- OPRIMIR TECLA VERDE "CLEAR" (BORRADO) DOS VECES, PARA BORRAR LOS DATOS DEL PASAJE, TARA Y PESOS.
- 9.- OPRIMIR TECLA GRIS "ZERO" (CERO) PARA GARANTIZAR CERO LECTURAS.

FECHA DE EMISION:
1ª REVISION:
2ª REVISION:

HOJA DE INSTRUCCION

PROGRAMACION BASCULA CONTADORA

UNA VEZ QUE EL MATERIAL HA SIDO EMPACADO EN SU MEDIO DE EMPAQUE TENEMOS:

- 1.- COLOCAR TARA O MEDIO DE EMPAQUE Y REGISTRAR OPRIMIENDO TECLA AZUL "TARE" (TARA).
- 2.- OPRIMIR TECLA GRIS "SAMPLE" (MUESTRA) Y COLOCAR LA MUESTRA QUE SOLICITE LA BASCULA, HASTA QUE LA CANTIDAD SOLICITADA SEA IGUAL A LA CANTIDAD COLOCADA.
- 3.- VERIFICAR COLOCANDO MAS PIEZAS Y OBSERVAR QUE SE CUENTEN.
- 4.- INICIAR PASAJES DEL MATERIAL Y SUS MEDIOS DE EMPAQUE.
- 5.- OPRIMIR TECLA NARANJA "RECAL" (LLAMAR) UNA VEZ PARA SABER PORCENTAJE DE GRADO DE CERTEZA DEL PASAJE "AC Y %".
- 6.- OPRIMIR TECLA NARANJA "RECALL" (LLAMAR) DOS VECES, PARA SABER EL PESO TOTAL (KGS) DEL PASAJE.
- 7.- OPRIMIR TECLA NARANJA "RECALL" (LLAMAR) TRES VECES, PARA SABER EL PESO PROMEDIO DE LA PIEZA DEL PASAJE "APW".
- 8.- OPRIMIR TECLA VERDE "CLEAR" (BORRADO) DOS VECES, PARA BORRAR LOS DATOS DEL PASAJE, TARA Y PESOS.
- 9.- OPRIMIR TECLA GRIS "ZERO" (CERO) PARA GARANTIZAR CERO LECTURAS.

FECHA DE EMISION:
1ª REVISION:
2ª REVISION:

HOJA DE INSTRUCCION

INSPECCION

UNA VEZ QUE EL MATERIAL HA SIDO CORTADO EN EL AREA DE CORTADO AUTOMATICO O SEMIAUTOMATICO TENEMOS:

- 1.- SE VERIFICAR QUE EL MATERIAL CONTenga SU TARJETA VIAJERA.
- 2.- SE REvisa QUE TODOS LOS DATOS ESTEN CORRECTOS EN LA TARJETA VIAJERA.
- 3.- SE REvisa EL MATERIAL DE FORMA ALEATORIA Y MANUALMENTE. APLICADO SEGUN SEA EL CASO HERRAMIENTAS ESTADISTICAS (GRAFICOS DE CONTROL O MUESTREOS) Y BAJO LA SUPERVISION DEL AREA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.
- 4.- EL MATERIAL APROBDO, ES IDENTIFICADO CON SUS DATOS PRINCIPALES O MEDIANTE UNA TARJETA DE DETENIDO (COLOR VERDE FLUORECENTE) COLOCADA EN SU RESPECTIVO MEDIO DE EMPAQUE (COSTAL, CAJA O BOLSA).
- 5.- EL MATERIAL RECHAZADO, ES IDENTIFICADO CON SUS DATOS PRINCIPALES MEDIANTE UNA TARJETA DE RECHAZADO (COLOR ROJO MATE) COLOCADA EN SU RESPECTIVO MEDIO DE EMPAQUE (COSTAL, CAJA O BOLSA).
- 6.- EL MATERIAL RECHAZADO, ES NUEVAMENTE REVISADO AL 100% TRATANDO DE ENCONTRAR LAS CAUSAS DEL RECHAZO.
- 7.- YA REVISADOS LOS MATERIALES, SE DA AVISO AL DEPARTAMENTO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD PARA HACER SU CERTIFICACION.
- 8.- SE RETIRARA LA TARJETA DE DETENIDO DEL MATERIAL ACEPTADO Y SE COLOCA UNA TARJETA DE ACEPTADO CON SUS DATOS PRINCIPALES.
- 9.- EL MATERIAL ES ENVIADO AL AREA DE EMBARQUES.
- 10.- LIMPIAR Y ORDENAR AREA DE TRABAJO.

FECHA DE EMISION:
1ª REVISION:
2ª REVISION:

HOJA DE INSTRUCCION

DISTRIBUCION

UNA VEZ QUE EL MATERIAL HA SIDO EMPACADO EN EL AREA DE EMBARQUES TENEMOS:

- 1.- **RECIBIR INSTRUCCIONES DE LA OFICINA SOBRE LA RUTA GENERAL PARA PODER DETERMINAR EL MENOR TIEMPO POSIBLE DE REALIZACION.**
- 2.- **SOLICITAR DOCUMENTACION, COMPROBANTE DE RUTA Y DE SER NECESARIO VALES PARA GOSILINA E INFORMAR EL ESTADO DEL TRANSPORTE.**
- 3.- **ENTREGAR AL AREA DE EMBARQUE, DOCUMENTACION PARA VERIFICAR Y FIRMAR DE CONFORMIDAD DE QUE LO QUE LLEVA ESTA BIEN DOCUMENTADO.**
- 4.- **CARGAR TRANSPORTE Y NOTIFICAR SALIDA AL PERSONAL DEL AREA DE EMPAQUE.**
- 5.- **REPORTARSE DURANTE SU RUTA INFORMANDO DE POSIBLES CAMBIOS O DEMORAS DE LA MISMA.**
- 6.- **AL REGRESAR, INFORMAR RESULTADOS DE LA RUTA (ANOMALIAS, NOTICIAS, ETC) ESTADO DEL TRANSPORTE Y NIVELES DE COMBUSTIBLES (ACEITE, GASOLINA LIQUIDOS).**
- 7.- **ENTREGAR LLAVES DEL TRANSPORTE Y RECIBIR INSTRUCCIONES DE LA SIGUIENTE RUTA (PASO 1).**

FECHA DE EMISION:

1ª REVISION:

2ª REVISION:

HOJA DE INSTRUCCION

EMBARQUE

UNA VEZ QUE EL MATERIAL HA SIDO REVISADO EN EL AREA DE INSPECCION TENEMOS:

- 1.- VERIFICAR QUE EL MATERIAL LLEVE CONSIGO SU TARJETA DE ACEPTADO PARA PROCEDER A EMPACARLO.
- 2.- RETIRAR TARJETA VIAJERA Y TARJETA DE ACEPTADO PARA TOMAR SUS DATOS EN LA SALIDA DE ALMACEN PARA SU FACTURACION.
- 3.- PESAR EL MATERIAL EN LA BASCULA CONTADORA.
- 4.- CERRAR COSTAL O MEDIO DE EMPAQUE Y COLOCARLO EN EL AREA DE EMBARQUE.
- 5.- ELABORAR ETIQUETA CON TODOS SUS DATOS, Y COLOCAR UNA POR SACO O MEDIO DE EMPAQUE.
- 6.- SOLICITAR CERTIFICADO DE CALIDAD AL PERSONAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD CON COPIAS (CLIENTE, EXPEDIENTE).
- 7.- ELABORAR SALIDA DE PRODUCCION.
- 8.- LOS DATOS DEL PROCESO SON ANOTADOS EN LA TARJETA VIAJERA.
- 9.- ENTREGAR SALIDA DE PRODUCCION A OFICINAS PARA FACTURACION.
- 10.- ENTREGAR SALIDA DE PRODUCCION Y FACTURA AL CHOFER PARA FIRMA DE RECIBIDO Y PODER VERIFICAR QUE LOS DATOS Y EL PRODUCTO SON LOS PERTENECIENTES A LA SALIDA DE PRODUCCION.
- 11.- LAS TARJETAS VIAJERAS SON BORRADAS Y ENVIADAS AL INICIO DEL FLUJO DE PROCESO.
- 12.- LIMPIAR Y ORDENAR AREA DE TRABAJO.

FECHA DE EMISION:
1ª REVISION:
2ª REVISION:

HOJA DE INSTRUCCION

CORTADO SEMIAUTOMATICO

UNA VEZ QUE EL MATERIAL HA SIDO VULCANIZADO EN EL AREA DE PENSADO TENEMOS:

1.- TOMAR MATERIAL DE LA BOLSA O COSTAL CORRESPONDIENTE, EN FUNCION AL EMPAQUE QUE SE PIENSA FABRICAR Y VERIFICAR QUE TENGA SU TARJETA VIAJERA.

2.- REVISAR PROGRAMA EN PIZARRON DE PROGRAMACION, Y VERIFICAR CANTIDAD DE EMPAQUES A CORTAR.

3.- AJUSTAR MAQUINA EN :

- 1.- MEDIDA DE CORTE
- 2.- MANDRIL DE CORTE CORRESPONDIENTE
- 3.- REGULAR VELOCIDAD DEL MANDRIL DE CORTE
- 4.- REGULAR VELOCIDAD DE PENETRACION DE LA CUCHILLA
- 5.- PENETRACION DE CUCHILLA
- 6.- POSICION DE SENSORES DEL PORTA CUCHILLAS
- 7.- POSICION CONTRAPUNTO MOVIBLE

4.- REVISAR DESGASTE DEL MANDRIL Y AFILADO DE LA CUCHILLA.

5.- TOMAR UN LOTE DE 100 TUBOS Y REVISAR AL 100% SU CONCENTRIDAD.

6.- CORTAR PRIMER TUBO Y REVISAR AL 100% LA ALTURA, Y ACABADO DEL EMPAQUE.

7.- REALIZAR ESTUDIO POTENCIAL DE SER NECESARIO, SI NO ESTABLECER FRECUENCIA DE INSPECCION SEGUN EL TIPO DE EMPAQUE A FABRICAR Y ULTIMA CARTA DE CONTROL.

8.- INICIAR FABRICACION, REVISANDO ALTURAS EN CADA TUBO Y CORRER GRAFICO X-R EN FUNCION A LA FABRICACION DE INSPECCION ESTABLECIDA.

9.- SEPARAR PRIMERA PIEZA Y ULTIMA DURANTE LA FABRICACION, EN UNA BOLSA DE DESPERDICIO.

10.- LOS DATOS DEL PROCESO SON ANOTADOS EN LA TARJETA VIAJERA QUE ACOMPAÑA CONSIGO AL MATERIAL.

11.- EL MATERIAL CORTADO ES COLOCADO EN UN EN UNA BOLSA Y ENVIADO AL AREA DE INSPECCION.

12.- LIMPIAR Y ORDENAR AREA DE TRABAJO Y MAQUINARIA.

13.- GUARDAR HERRAMIENTA.

FECHA DE EMISION:

1ª REVISION:

2ª REVISION:

HOJA DE INSTRUCCION

CORTADO AUTOMATICO

UNA VEZ QUE EL MATERIAL HA SIDO REBABEADO Y CODIFICADO (SI APLICA EL CASO) EN SUS RESPECTIVAS AREAS TENEMOS:

1.- TOMAR MATERIAL DEL CARRO/BOTE CORRESPONDIENTE, EN FUNCION AL EMPAQUE QUE SE PIENSA FABRICAR Y VERIFICAR QUE TENGA SU TARJETA VIAJERA.

2.- REVISAR PROGRAMA EN PIZARRON DE PROGRAMACION, Y VERIFICAR CANTIDAD DE EMPAQUES A CORTAR.

3.- AJUSTAR MAQUINA EN :

1.- MEDIDA DE CORTE

2.- MANDRIL DE CORTE CORRESPONDIENTE

3.- REGULAR VELOCIDAD DEL MANDRIL DE CORTE

4.- REGULAR VELOCIDAD DE PENETRACION DE LA CUCHILLA

5.- PENETRACION DE CUCHILLA

6.- POSICION DE SENSORES DEL PORTA CUCHILLAS

7.- POSICION DE SENSORES DEL LIBERADOR DE TUBOS

8.- POSICION DE SENSORES DEL ABASTECEDOR DE TUBOS

4.- REVISAR DESGASTE DEL MANDRIL Y AFILADO DE LA CUCHILLA.

5.- CORTAR PRIMER TUBO Y REVISAR AL 100% LA ALTURA, CONCENTRICIDAD Y ACABADO DEL EMPAQUE.

6.- REALIZAR ESTUDIO POTENCIAL DE SER NECESARIO, SI NO ESTABLECER FRECUENCIA DE INSPECCION SEGUN EL TIPO DE EMPAQUE A FABRICAR Y ULTIMA CARTA DE CONTROL.

7.- INICIAR FABRICACION, REVISANDO ALTURAS EN CADA TUBO Y CORRER GRAFICO X-R EN FUNCION A LA FABRICACION DE INSPECCION ESTABLECIDA.

8.- SEPARAR "TAPAS" (1ª CORTES) Y "COLAS" (ULTIMOS CORTES) DURANTE LA FABRICACION EN SUS RESPECTIVAS CAJAS DE DESPERDICIO.

9.- LOS DATOS DEL PROCESO SON ANATODOS EN LA TARJETA VIAJERA QUE ACOMPAÑA CONSIGO AL MATERIAL.

10.- EL MATERIAL CORTADO ES COLOCADO EN UN CARRO/BOTE Y ENVIADO AL AREA DE INSPECCION.

11.- LIMPIAR Y ORDENAR AREA DE TRABAJO Y MAQUINARIA.

12.- GUARDAR HERRAMIENTA.

| |
|---|
| FECHA DE EMISION: 1ª REVISION: 2ª REVISION: |
|---|

HOJA DE INSTRUCCION

CODIFICADO

UNA VEZ QUE EL MATERIAL HA SIDO REBABEADO EN SU AREA TENEMOS:

- 1.- TOMAR MATERIAL DEL CARRO/BOTE CORRESPONDIENTE, EN FUNCION AL TUBO QUE SE VA A PINTAR Y VERIFICAR QUE TENGA SU TARJETA VIAJERA.
- 2.- COLOCAR LOS TUBOS DE FORMA HORIZONTAL EN LA MESA DE CODIFICADO.
- 3.- VER HASTER DE COLORES PARA SABER EL COLOR A APLICAR EN FUNCION AL CLIENTE.
- 4.- PREPARAR PINTURA CON SOLVENTES (XILOL), DE MODO QUE NO QUEDE ESPESA O MUY LIQUIDA PARA PLASTAS O ESCURRIMIENTOS.
- 5.- EL COLOR ESTA EN FUNCION A UN MASER DE MEZCLAS DE COLORES.
- 6.- VACIAR PINTURA EN EL CILINDRO DE PINTURA, LLENANDOLO EN FUNCION DE LA CANTIDAD DE TUBOS POR PINTAR.
- 7.- TAPAR CILINDRO DE PINTADO A PRESION Y VERIFICAR QUE POR EL RODILLO CIRCULE LA PINTURA LIBREMENTE.
- 8.- LIMPIAR TUBOS CON SOLVENTE (TOLUENO), Y DEJAR SECAR.
- 9.- PINTAR LOS TUBOS, DESLIZANDO EL CILINDRO A 45° SOBRE LA SUPERFICIE DEL TUBO (INCLINADO), DE UN EXTREMO AL OTRO.
- 10.- COLOCAR VERTICALMENTE LOS TUBOS PINTADOS Y DEJAR SECAR 20 MINUTOS LA PINTURA (APLICAR VENTILADOR PARA DISMINUIR EL TIEMPO DE SECADO).
- 11.- LOS CILINDROS DE PINTADO SON VACIADOS AL TERMINAR EL PINTADO, EN LOS BOTES DE PINTURA CORRESPONDIENTES.
- 12.- EL CILINDRO DE PINTADO SE LAVA CON SOLVENTE (TOLUENO) Y DE SER NECESARIO SE DEJA REMOJANDO EL TIEMPO QUE SE CONSIDERE SUFICIENTE.

13.- LOS TUBOS PINTADOS SON COLOCADOS EN SU CARRO/BOTE CON SU TARJETA VIAJERA Y ENVIADOS AL AREA DE CORTADO AUTOMATICO.

FECHA DE EMISION:

1ª REVISION:

2ª REVISION:

HOJA DE INSTRUCCION

PRENSADO

UNA VEZ QUE EL MATERIAL HA SIDO PREFORMADO POR NUESTROS PROVEEDORES TENEMOS:

- 1.- TOMAR MATERIAL DE LAS MESAS DE PERFORMA, VERIFICAR QUE TENGA SU TARJETA VIAJERA Y SU TARJETA DE IDENTIFICACION.
- 2.- CORTAR MATERIAL DEPENDIENDO EL TIPO DE MOLDE A UTILIZAR (COMPRESION O TRANSFERENCIA) EN LAMINA O TUBO.
- 3.- PESAR MATERIAL EN BALANZA (SI ES TUBO) Y COMPARAR PESO CONTRA TUBO PATRON DEL NUMERO DE PARTE.
- 4.- PESAR MATERIAL EN BALANZA (SI ES LAMINA) Y COMPARAR PESO CONTRA MUESTRA PATRON DEL NUMERO DE PARTE.
- 5.- SI EL PESO ES MAYOR, AJUSTAR CON CUCHILLO Y DAR PESO CORRECTO DEL TUBO O MUESTRA PATRON.
- 6.- SI EL PESO ES MENOR, SEPARAR MATERIAL PARA REPROCESAR POR EL PROVEEDOR.
- 7.- SI EL MATERIAL ESTA MAS GRUESO O DELGADO (SI ES TUBO) QUE EL GROSOR ESPECIFICADO EN CARPETA DE ESPECIFICACIONES O DE LO INDICADO EN EL PIZARRON DE CONTROL DE PRODUCCION, SEPARAR MATERIAL PARA REPROCESAR POR EL PROVEDOR.
- 8.- CON EL MATERIAL ADECUADO INICIAR OPERACION DE ACUERDO CON SU HOJA DE INSTRCCION.
- 9.- LOS TUBOS FABRICADOS SERAN REVISADOS VISUALMENTE, VERIFICANDO VULCANIZACION (POROS, GRIETAS, DUREZA) O CUALQUIER DEFECTO QUE SE PRESENTE DE MANERA ANORMAL.
- 10.- LOS TUBOS DEFECTUOSOS, SERAN SEPERADOS PARA SER REVISADOS AL 100% POR EL DEPARAMENTO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

11.- ANOTAR DATOS DE PRODUCCION EN TARJETA VIAJERA, PESAR DESPERDICIOS, EN EL AREA DE EMBARQUES Y ELABORAR REPORTE DE PRODUCCION.

12.- LOS TUBOS SIN DEFECTOS, SERAN ACOMODADOS EN UN CARRO/BOTE CON SU TARJETA VIAJERA Y LLEVADOS AL AREA DE REBABEADO..

13.- LIMPIAR Y ORDENAR AREA DE TRABAJO Y MAQUINARIA.

14.- GUARDAR HERRAMIENTA Y ACOMODAR MOLDE PARA LA SIGUIENTE CORRIDA.

FECHA DE EMISION:
1ª REVISION:
2ª REVISION:

HOJA DE INSTRUCCION

REBABEADO

UNA VEZ QUE EL MATERIAL HA SIDO INYECTADO O PENSADO EN SU AREA CORRESPONDIENTE TENEMOS:

- 1.- TOMAR MATERIAL DEL CARRO/BOTE CORRESPONDIENTE. EN FUNCION AL TUBO QUE SE VA A PINTAR Y VERIFICAR QUE TENGA SU TARJETA VIAJERA.
- 2.- VERIFICAR QUE EL TUBO ESTE LIBRE DE POROS, ENDIDURAS, QUE NO SE "SIENTA" CRUDO, QUE NO ESTE OVALADO (DESCENTRADO).
- 3.- DE ESTAR DEFECTUOSO EL TUBO, NOTIFICAR AL DEPARTAMENTO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, SEPARAR LOS TUBOS PARA UNA INSPECCION AL 100% Y DETERMINAR POSIBLES CAUSAS.
- 4.- PASAR CUTTER (CUCHILLO-NAVAJA) POR EL EXTERIOR DEL TUBO Y ELIMINAR EXCESO DE MATERIAL (REBABA).
- 5.- PASAR CUTTER (CUCHILLO-NAVAJA) POR EL DIAMETRO INTERIOR DEL TUBO EN AMBOS EXTREMOS Y ELIMINAR EXCESO DE MATERIAL (REBABEADO).
- 6.- LOS TUBOS LIBRES DE REBABA, SE COLOCAN EN SU CARRO/BOTE PARA ENVIAR AL AREA DE CORTADO AUTOMATICO O SE COLOCAN EN UN ESTANTE PARA TUBOS (DE INYECCION O COMPRESION) ACOMPAÑADOS DE SU TARJETA VIAJERA.
- 7.- LIMPIAR Y ORDENAR AREA DE TRABAJO.
- 8.- GUARDAR HERRAMIENTA.

ANEXO 2

TARJETA VIAJERA

TARJETA VIAJERA

JUNTAS ESPECIALES S.A. DE C.V.

FOLIO 0201

NUMERO DE PARTE
DESCRIPCION DE PARTE
TIPO DE MATERIAL:
CANTIDAD DE KG:
No. DE TUBOS:

LOTE:
INICIO DE PROCESO

PROCESO DE FABRICACION

MOLDE A UTILIZAR:

PRENSADO

NOMBRE: _____

TRANSFERENCIA

FIRMA: _____

INYECTADO

FECHA: _____

PROCESO DE RECTIFICADO

DIAMETRO REQUERIDO

NOMBRE: _____ FIRMA: _____

FECHA: _____

CODIFICADO

COMBINACION DE COLORES:

NOMBRE: _____ FIRMA: _____

FECHA: _____

CORTADO

GRUESO (ALTURA):

FECHA: _____

NUMERO DE PIEZAS:

NOMBRE: _____ FIRMA: _____

EMPAQUE

MEDIO DE EMPAQUE: _____

NUMERO DE PIEZAS * EMPAQUE: _____

PESO TOTAL: _____

FECHA: _____

CANTIDAD POR EMPAQUES: _____

TOTAL DE PIEZAS: _____

NOMBRE: _____ FIRMA: _____

ANEXO 3

ESPECIFICACIONES DE CLIENTES

NISSAN Y FORD



JUNTAS ESPECIALES, S.A. DE C.V.

ESPECIFICACION NISSAN

No. EISEG-0303
RRF. HSTC 17/08/91

ESPECIFICACIONES DE INGENIERIA/MATERIAL

JUNTAS DE HULE NITRILLO

- 1.- **ALCANCE** .- El material definido en esta especificación es un nitrilo compuesto de hule resistente al aceite.
- 2.- **APLICACION**.- Especificaciones para el material usado en juntas para filtros de aceite.
- 3.- **APARIENCIA**.- La superficie del o'ring debe estar bien terminada, lisa, libre de defectos dañinos y de cualquier anomalidad.
- 4.- **REQUERIMIENTOS**.- Todas las pruebas deberán realizarse de acuerdo a procedimiento JIS B 3401-1977

4.1 Propiedades originales

| | |
|--|------------------------|
| Dureza, Durometro "A" | 70 +/- 5 Hs |
| Resistencia a la tensión, MINIMA | 100 Kg/cm ² |
| Elongación, MAXIMA | 250% |
| Resistencia a la tensión al 100% de elongación, MINIMA | 28 Kg/cm ² |

4.2 Envejecimiento en seco (70h a 120°C)

| | |
|--|---------|
| Cambio en dureza, Durometro "A" MAXIMA | + 10 Hs |
| Cambio en resistencia a la tensión MAXIMA | - 15% |
| Cambio en elongación, MAXIMA | - 45% |
| Compresión est., MAXIMA | - 40% |



JUNTAS ESPECIALES, S.A. DE C.V.

2°-93

México, D.F. a 9 de Agosto de 1993.

ESPECIFICACION FORD

No. RISRG-0302
RRF. RSR-M80131-A2

ESPECIFICACIONES DE INGENIERIA/MATERIAL

JUNTAS HUIR NITRILO DEFORMACION CONTROLADA

- 1.- Alcance.- El material definido en ésta especificación es un nitrilo compuesto de nule resistente a baja temperatura y deformación controlada.
- 2.- Aplicación.- Especificaciones para el material usado en juntas para filtros de aceite.
- 3.- Requerimientos.

3.1. PROBETAS Y BOTONES

3.1.1 Propiedades originales.

| | |
|--|-----------|
| Dureza, Durómetro A (ASTM D2240) | 60 - 70 |
| Resistencia a la tensión, mínima (ASTM D412, Die C) | 10.2 MPa |
| Elongación mínima (ASTM D412) | 250% |
| Resistencia al rasgado mínima (ASTM D384 Die C) | 25.5 KN/m |

3.1.2 Fraccionamiento en seco (ASTM D385, 70n a 121°C).

| | |
|--|----------|
| Cambio de dureza, Durómetro A | 0 a + 15 |
| Cambio en resistencia a la tensión | ± 10% |
| Cambio de elongación máxima | - 40% |
| Cambio en resistencia al rasgado, máximo | - 20% |
| Compresión set máxima (ASTM D395, Método B) | 30% |

3.1.3 Inmersión en Aceite ASTM No. 1 (ASTM 471, 70n a 100°C)



JUNTAS ESPECIALES, S.A. DE C.V.

4.3 Inmersión en Aceite STN No. 1 (70h a 120°C)

| | |
|--|------------|
| Cambio en dureza, Durometro "A" | -5 a +8 Hs |
| Cambio en volúmen | -8 a +5% |
| Cambio en elongación, MAXIMA | -40% |
| Cambio en resistencia a la tensión, MAXIMA | -15% |

4.4 Inmersión en Aceite ASTM No. 3 (70h a 120°C)

| | |
|------------------------------------|------------|
| Cambio en dureza, Durometro "A" | -15 a 0 Hs |
| Cambio en volúmen, MAXIMO | 0 a 30% |
| Cambio en elongación, MAXIMA | -35% |
| Cambio en resistencia a la Tensión | -25% |

4.5 Resistencia a la ^(alta) temperatura

(2) Δ

No debe presentar grietas, a una temperatura de -30 a -35°C durante 5 horas.

4.6 Prueba de corrosión

No debe presentar óxido a 70°C +/- 1 grado durante 24 horas.

5. Responsabilidades del proveedor.

El material suministrado debe ser equivalente al material aprobado originalmente en esta especificación. Cambios en formulación o procesamiento no -- deberán hacerse sin autorización previa y por escrito del Laboratorio.



JUNTAS ESPECIALES, S.A. DE C.V.

| | | |
|-------|---|--------------|
| | Cambio en dureza, Durómetro A | ± 5 |
| | Cambio en volúmen | -4 a + 8% |
| | Cambio en elongación, máxima | 15% |
| | Cambio en resistencia a la tensión | -70 a + 15% |
| 3.1.4 | Inmersión en aceite ASTM No. 3 (ASTM D47), 70h a 100°C | |
| | Cambio en dureza, durómetro A | - 18 a 0 |
| | Cambio en volúmen | + 20 a + 48% |
| | Cambio en elongación, máxima | - 45% |
| | Cambio en resistencia a la tensión, máxima | - 38% |
| 3.2 | PARTES | |
| 3.2.1 | Dureza, durómetro A original | 60 - 70 |
| | Cambio en envejecimiento en seco (ASTM D865, 70h a 121°C) | 0 a + 10 |
| | Compresión set a la junta, máxima (ASTM D336 Método B, 70h a 100°C) | 20 % |
| 3.2.3 | Inmersión en aceite ASTM No. 1 (ASTM D47), 70h a 100°C | |
| | Cambio en dureza, Durómetro A | ± 5 |
| | Cambio en volúmen | - 4 a + 8% |
| 3.2.3 | Inmersión en Aceite ASTM No. 3 (ASTM D47), 70h a 100°C | |
| | Cambio en dureza, Durómetro A | - 15 a 0 |
| | Cambio en volúmen | +20 a + 48% |
| 3.2.4 | Resquebradidad a caja temperatura (ASTM D740, Método b) | |
| | Como se recibe | SIN FACTURAS |
| | 3 minutos a -45°C | |
| | Después de 70h a 121°C en aire | SIN FACTURAS |
| | 3 minutos a -40°C | |



JUNTAS ESPECIALES, S.A. DE C.V.

Después de 70h a 100°C en aceite ASTM No. 3 SIN FACTURAS
3 minutos a -45°C

2.3 ANALISIS TERMICO Y/O ESPECTROFOTOMETRIA INFRARROJA

Se conducirá un análisis térmico y/o infrarrojo del material/parte suministrada para esta especificación. El espectro IR y la termografía establecida para la aprobación inicial debe constituir el estándar de referencia y debe mantenerse en un expediente designado en laboratorio.

Todas las muestras de lotes entregados en forma continua deben producir el espectro IR y termogramas que corresponden al estándar de referencia cuando es probado bajo las mismas condiciones.

ANEXO 4

**ESPECIFICACIONES Y ESTADISTICAS
ENTREGADAS POR EL PROVEEDOR**

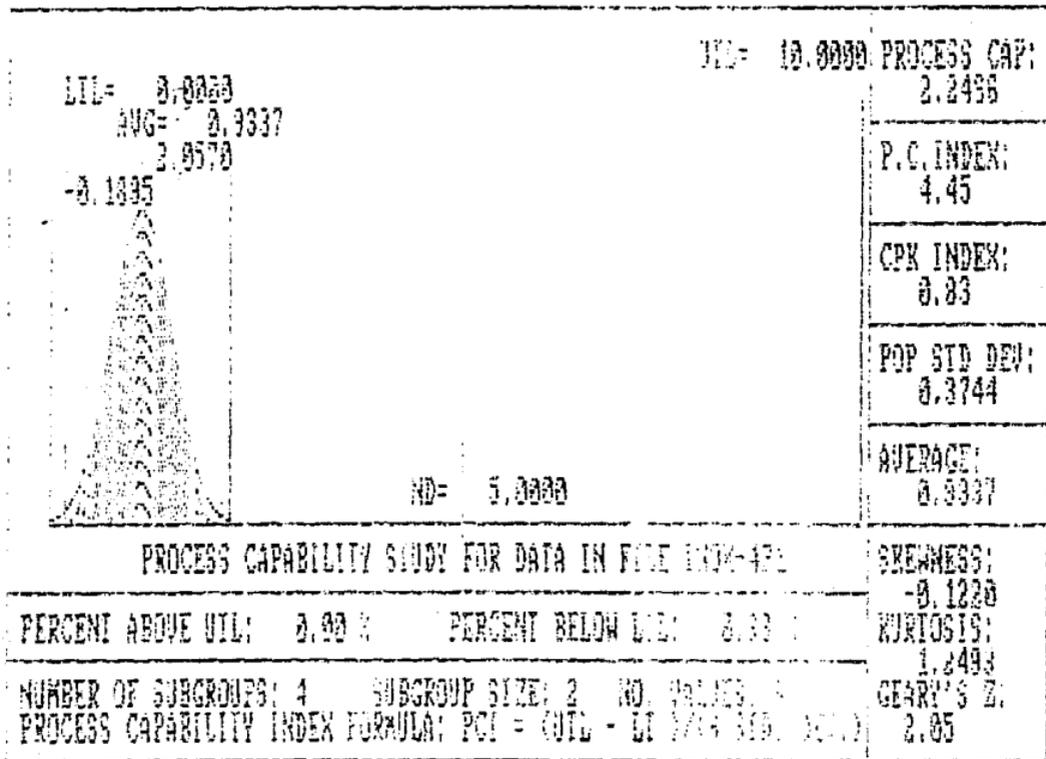
MICRO S.A. DE C.U.
EVIDENCIA ESTADISTICA

PRODUCTO: INOX EF LIQUIDO

1er TRIMESTRE DE 1971

NOMBRE QUIMICO: FENOLES ESTIRENADOS

PARAMETRO: CALENTAMIENTO



| SUPERFICIE 1: | SUPERFICIE 2: | SUPERFICIE 3: | SUPERFICIE 4: |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 0.7500 | 1.7700 | 0.7800 | 1.3500 |
| 0.1800 | 0.7900 | 1.7800 | 1.4500 |
| AVERAGE: | AVERAGE: | AVERAGE: | AVERAGE: |
| 0.4650 | 1.0250 | 0.8800 | 1.5000 |
| RANGE: | RANGE: | RANGE: | RANGE: |
| 0.5700 | 0.4900 | 1.0000 | 0.1000 |

C 4 : MILRO S.A. DE C.V. PRODUCTO: HONAF LIO. PERD. CALENT. 1er TRIM '93

MICRO S.A. DE C.U.
EVIDENCIA ESTADISTICA

PRODUCTO: INOX EF LIQUIDO

1er TRIMESTRE DE 1994

HOMERE QUITO: O FEMOLES ESTRENADOS

PARAMETRO:

INDICE DE REFRACCION

LTL= 1.5992

UTL= 1.6000

PROCESS CAP:
0.3321

AVG= 1.5993

1.5994

1.5983

P.C. INDEX:
4.83

CPR INDEX:
0.65

POP STD DEV:
0.0003

NO= 1.5950

AVERAGE:
1.5993

PROCESS CAPABILITY STUDY FOR DATA IN FILE INOX-411

SKEWNESS:
0.7930

PERCENT ABOVE UTL: 2.53 %

PERCENT BELOW LTL: 0.00 %

KURTOSIS:
2.7873

NUMBER OF SUBGROUPS: 4 SUBGROUP SIZE: 2 NO. VALUES: 8

SEAR'S Z:

PROCESS CAPABILITY INDEX FORMULA: $PCI = (UTL - LTL) / (6 \text{ STD. DEV.})$

-0.35

| SUBGROUP 1: | SUBGROUP 2: | SUBGROUP 3: | SUBGROUP 4: |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1.590 | 1.590 | 1.595 | 1.595 |
| 1.590 | 1.600 | 1.595 | 1.595 |
| ----- | | | |
| AVERAGE: | AVERAGE: | AVERAGE: | AVERAGE: |
| 1.590 | 1.595 | 1.595 | 1.595 |
| RANGE: | RANGE: | RANGE: | RANGE: |
| 0.000 | 0.010 | 0.000 | 0.000 |
| ----- | | | |

C 4 : MICRO S.A. DE C.V. FRECUENCIA: 100Y EF. LTO. INDICE DE REFRAC. 1er TRIM '94

MICRO S.A. DE C.U.
EVIDENCIA ESTADISTICA

PRODUCTO: INOX EF LIQUIDO

1er TRIMESTRE DE 1964

NOMBRE QUIMICO: FENOLES ESTIRENADOS

PAR-METRO: VISCOSIDAD

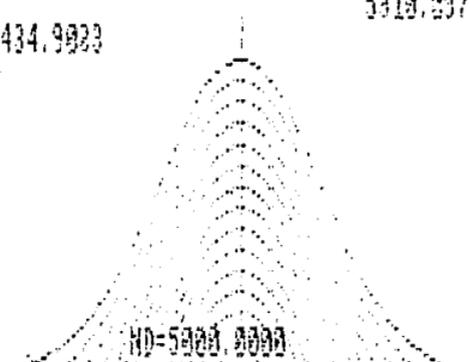
LTL=4030.0000

UTL=6500.0000 PROCESS CAP:
1475.1949

AVG=5172.5000

5910.2377

4434.9023



ND=5000.0000

P.C. INDEX:
1.69

CPK INDEX:
1.59

POP STD DEV:
245.8558

AVERAGE:
5172.5000

PROCESS CAPABILITY STUDY FOR DATA IN FILE

SKWNESS:
0.3432

PERCENT ABOVE UTL: 0.00 % PERCENT BELOW LTL: 0.00 %

KURTOSIS:
1.4543

NUMBER OF SUBGROUPS: 4 SUBGROUP SIZE: 2 NO. VALUES: 8
PROCESS CAPABILITY INDEX FORMULA: $PCI = (UTL - LTL) / (6 \text{ STD. DEV.})$

GEARY'S Z:
1.82

| SUBGRUPO 1: | SUBGRUPO 2: | SUBGRUPO 3: | SUBGRUPO 4: |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 4969,0000 | 4950,0000 | 5300,0000 | 5420,0000 |
| 4950,0000 | 5250,0000 | 5490,0000 | 4950,0000 |
| ----- | ----- | ----- | ----- |
| AVERAGE: | AVERAGE: | AVERAGE: | AVERAGE: |
| 4963,0000 | 5100,0000 | 5390,0000 | 5235,0000 |
| RANGE: | RANGE: | RANGE: | RANGE: |
| 30,0000 | 300,0000 | 180,0000 | 570,0000 |

C 4 : NICFO S.A. DE C.V. PRODUCTO: INOX EF LIQ. VISCOSIDAD 1er TRIMESTRE 1994

MICRO S. A. DE C. U.
EVIDENCIA ESTADISTICA

PRODUCTO: INOX EF POLVO

1er TRIMESTRE DE 1964

NOMBRE QUIMICO: BASICAMENTE FENOLES ESTIRENADOS

PARAMETRO: MATERIAL ACTIVO

LTL= 59.0300

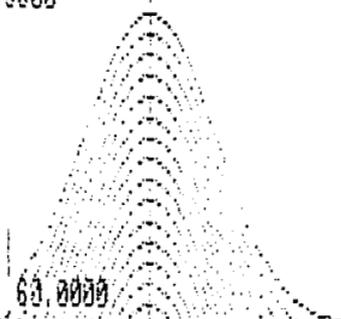
UTL= 61.0000

AVG= 60.3442

59.9200

59.9600

ND= 60.0000



PROCESS CAP:
0.9683

P. C. INDEX:
2.07

CPK INDEX:
1.35

POP STD DEV:
0.1614

AVERAGE:
60.3442

PROCESS CAPABILITY STUDY FOR DATA IN FILE INOX-4M1

SKENNESS:
2.3592

PERCENT ABOVE UTL: 0.00 %

PERCENT BELOW LTL: 0.00 %

KURTOSIS:
7.5793

NUMBER OF SUBGROUPS: 4 SUBGROUP SIZE: 3 NO. VALUES: 12

GEARY'S Z:

PROCESS CAPABILITY INDEX FORMULA: $PCI = (UTL - LTL) / (6 \text{ STD. DEV.})$ -2.50

| SUBGROUP 1: | SUBGROUP 2: | SUBGROUP 3: | SUBGROUP 4: |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 60.2900 | 60.2900 | 60.2900 | 60.2900 |
| 60.3000 | 60.2900 | 60.2900 | 60.4500 |
| 60.8200 | 60.2800 | 60.3200 | 60.2200 |
| <hr/> | | | |
| AVERAGE: | AVERAGE: | AVERAGE: | AVERAGE: |
| 60.4867 | 60.2933 | 60.2733 | 60.3433 |
| RANGE: | RANGE: | RANGE: | RANGE: |
| 0.5400 | 0.0400 | 0.0700 | 0.2200 |

C 4 : MICRO S.A. DE C.V. PRODUCTO: JUEGA EF POLVO MATERIAL ACT. 1er TRIM 74

ANEXO 5

TABLAS MILITARY STANDARD 105 D.

TABLAS MILITARES DE ESTANDARES MIL-STD-105 (ABC ESTANDARD)
Sample size code letters—MIL-STD-105D (ABC Standard)

| Lot or batch size (TAMARO DEL LOTE) | Special inspection levels (NIVEL ESPECIAL DE INSPECCION) | | | | General inspection levels (NIVEL GENERAL DE INSPECCION) | | |
|--|---|-----|-----|-----|--|----|-----|
| | S-1 | S-2 | S-3 | S-4 | I | II | III |
| 2-8 | A | A | A | A | A | A | B |
| 9-15 | A | A | A | A | A | B | C |
| 16-25 | A | A | B | B | B | C | D |
| 26-50 | A | B | B | C | C | D | E |
| 51-90 | B | B | C | C | C | E | F |
| 91-150 | B | B | C | D | D | F | G |
| 151-280 | B | C | D | E | E | G | H |
| 281-500 | B | C | D | E | F | H | J |
| 501-1,200 | C | C | E | F | G | J | K |
| 1,201-3,200 | C | D | E | G | H | K | L |
| 3,201-10,000 | C | D | F | G | J | L | M |
| 10,001-35,000 | C | D | F | H | K | M | N |
| 35,001-150,000 | D | E | G | J | L | N | P |
| 150,001-500,000 | D | E | G | J | M | P | Q |
| 500,001 and over | D | E | H | K | N | Q | R |

(TABLA MAESTRA PARA INSPECCION NORMAL EN MUESTREO SENCILLO)

Master table for normal inspection (single sampling)—MIL-STD-105D (ABC Standard)

| Sample size code letter | Sample size n | Acceptable quality levels (normal inspection) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------|---|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|--|--|
| | | % P ----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0.010 | 0.015 | 0.025 | 0.040 | 0.065 | 0.10 | 0.15 | 0.25 | 0.40 | 0.65 | 1.0 | 1.5 | 2.5 | 4.0 | 6.5 | 10 | 15 | 25 | 40 | 65 | 100 | 150 | 250 | 400 | 650 | 1,000 | | |
| Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | | |
| A | 2 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | |
| B | 3 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | |
| C | 5 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | |
| D | 8 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | |
| E | 12 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | |
| F | 20 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | |
| G | 32 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | |
| H | 50 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | |
| J | 80 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | |
| K | 125 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | |
| L | 200 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | |
| M | 315 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | |
| N | 500 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | |
| P | 800 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | |
| Q | 1,250 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | |
| R | 2,000 | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | |

↓ = use first sampling plan below arrow. If sample size equals, or exceeds, lot or batch size, do 100% inspection.
 ↑ = use first sampling plan above arrow.
 Ac = acceptance number.
 Re = rejection number.

(TABLA MAESTRA PARA INSPECCION REDUCIDA EN MUESTEO SENCILLO)

Master table for reduced inspection (single sampling)—MIL-STD-105D (ABC Standard)

| Sample size code letter | Sample size n | % P ----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------|---|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|--|--|
| | | Acceptable quality levels (reduced inspection)† | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0.010 | 0.015 | 0.025 | 0.040 | 0.063 | 0.10 | 0.15 | 0.25 | 0.40 | 0.63 | 1.0 | 1.5 | 2.5 | 4.0 | 6.3 | 10 | 15 | 25 | 40 | 63 | 100 | 150 | 250 | 400 | 630 | 1,000 | | |
| Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | | |
| A B C | 3 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | | |
| | 2 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | | |
| | 2 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | | |
| D E F | 3 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | | |
| | 5 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | | |
| | 8 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | | |
| G H J | 13 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | | |
| | 30 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | | |
| | 32 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | | |
| K L M | 30 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | | |
| | 50 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | | |
| | 125 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | | |
| N P Q | 300 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | | |
| | 315 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | | |
| | 500 | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | | |
| R | 500 | ↑ | ↑ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | | | |

↓ = use first sampling plan below arrow. If sample size equals or exceeds lot or batch size, do 100% inspection.

↑ = use first sampling plan above arrow.

Ac = acceptance number.

Re = rejection number.

† If the acceptance number has been exceeded but the rejection number has not been reached, accept the lot but reinspect several shipments.

(TABLA MAESTRA PARA INSPECCION RIGUROSA EN MUESTREO SENCILLO)

Master table for tightened inspection (single sampling)—MIL-STD-105D (ABC Standard)

| Sample size code letter | Sample size n | Acceptable quality levels (tightened inspection) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------|--|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|------------------|-------|--|--|
| | | % P ----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0.010 | 0.015 | 0.025 | 0.040 | 0.065 | 0.10 | 0.15 | 0.25 | 0.40 | 0.65 | 1.0 | 1.5 | 2.5 | 4.0 | 6.5 | 10 | 15 | 25 | 40 | 65 | 100 | 150 | 250 | 400 | 650 ^a | 1,000 | | |
| Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | Ac | Re | | |
| A | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G | 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J | 80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K | 125 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| L | 200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| M | 315 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N | 500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P | 800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Q | 1,250 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R | 2,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S | 3,150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

† — use first sampling plan below arrow. If sample size equals or exceeds lot or batch size, do 100% inspection.
 ‡ — use first sampling plan above arrow.
 Ac — acceptance number.
 Re — rejection number.

TABLA 14

(TABLA MAESTRA PARA INSPECCION NORMAL EN MUESTREO DOBLE)

Master table for normal inspection (double sampling)—MIL-STD-105D (ABC Standard)

| Sample size letter | Sample size n/2 | Sample size n | Con- tinuous inspec- tion size | % P ----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------|---------------|--|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| | | | | Acceptable quality levels (normal inspection) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 0.010 | 0.015 | 0.025 | 0.040 | 0.065 | 0.10 | 0.15 | 0.25 | 0.40 | 0.65 | 1.0 | 1.5 | 2.5 | 4.0 | 6.5 | 10 | 15 | 25 | 40 | 65 | 100 | 150 | 250 | 400 |
| Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | Ac Re | |
| A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | First Second | 2 3 | 2 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | First Second | 3 5 | 3 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | First Second | 5 8 | 5 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | First Second | 8 13 | 8 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F | First Second | 13 20 | 13 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G | First Second | 20 30 | 20 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H | First Second | 32 50 | 32 64 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J | First Second | 50 75 | 50 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K | First Second | 75 112 | 75 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| L | First Second | 112 175 | 112 225 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| M | First Second | 175 280 | 175 350 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N | First Second | 280 420 | 280 560 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P | First Second | 420 630 | 420 840 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Q | First Second | 630 945 | 630 1,260 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R | First Second | 945 1,418 | 945 1,892 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

↓ = use first sampling plan below arrow. If sample size equals or exceeds lot or batch size, do 100% inspection.
 ↓ = use first sampling plan above arrow.
 Ac = acceptance number.
 Re = rejection number.
 † Use corresponding single sampling plan (or alternatively, use double sampling plan below, where available).

(TABLA MAESTRA PARA INSPECCION NORMAL EN MUESTREO MULTIPLE)

Master table for normal inspection (multiple sampling)—MIL-STD-105D (ABC Standard)

| Sample size letter | Sample size N | Cumulative number of samples | Acceptable quality levels (normal inspection) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---------------|------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|--|--|
| | | | P | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 0.010 | 0.015 | 0.025 | 0.040 | 0.063 | 0.10 | 0.15 | 0.25 | 0.40 | 0.63 | 1.0 | 1.5 | 2.5 | 4.0 | 6.3 | 10 | 15 | 25 | 40 | 63 | 100 | 150 | 250 | 400 | 630 | 1,000 | | |
| A | First | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | Second | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | Third | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | Fourth | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fifth | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sixth | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | First | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Second | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Third | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fourth | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fifth | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sixth | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F | First | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Second | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Third | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fourth | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fifth | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sixth | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sixth | 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G | First | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Second | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Third | 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fourth | 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fifth | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sixth | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sixth | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H | First | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Second | 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Third | 36 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fourth | 51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fifth | 65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sixth | 78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sixth | 81 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I | First | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Second | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Third | 60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fourth | 75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fifth | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sixth | 120 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sixth | 128 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J | First | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Second | 60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Third | 90 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fourth | 120 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fifth | 150 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sixth | 180 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sixth | 188 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

194

↓ = use first sampling plan below arrow (refer to continuation of table on following page, when necessary). If sample size equals or exceeds lot or batch size, use 100% inspection.
 ↓ = use first sampling plan above arrow.
 * = acceptance number.
 Re = rejection number.
 † Use corresponding single sampling plan for alternatively, use multiple sampling plan below, where available.
 ‡ Use corresponding double sampling plan for alternatively, use multiple sampling plan below, where available.
 § Acceptance not permitted at this sample size.

TABLA 16

JUNTAS ESPECIALES, S.A. DE C.V.

REPORTE SEMANAL DE DESPERDICIO

OPERADOR :
 TURNO :
 AREA : INSPECCION FINAL

SEMANA DEL AL
 MES : 94'

| | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES | SABADO | OBSERVACIONES |
|----------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------------|
| NO. DE PARTE : | | | | | | | |
| PIEZAS ACEPTADAS : | | | | | | | |
| PIEZAS RECHAZADAS : | | | | | | | |
| KG. DE DESPERDICIO : | | | | | | | |
| NO. DE PARTE : | | | | | | | |
| PIEZAS ACEPTADAS : | | | | | | | |
| PIEZAS RECHAZADAS : | | | | | | | |
| KG. DE DESPERDICIO : | | | | | | | |
| NO. DE PARTE : | | | | | | | |
| PIEZAS ACEPTADAS : | | | | | | | |
| PIEZAS RECHAZADAS : | | | | | | | |
| KG. DE DESPERDICIO : | | | | | | | |
| NO. DE PARTE : | | | | | | | |
| PIEZAS ACEPTADAS : | | | | | | | |
| PIEZAS RECHAZADAS : | | | | | | | |
| KG. DE DESPERDICIO : | | | | | | | |

REVISO Y ARCHIVO

 MARIO GARCIA HERRERA.
 PRODUCCION

ANEXO 6

FORMATOS DE PRODUCCION Y DESPERDICIOS

JUNTAS ESPECIALES, S.A. DE C.V.

REPORTE SEMANAL DE DESPERDICIO

OPERADOR :
 TURNO :
 AREA : PENSADO

SEMANA DEL AL
 MES : 94'

| PRENSA | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES | SABADO | OBSERVACIONES |
|---------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------------|
| OPERADOR : | | | | | | | |
| PREN. # 1 NO. PARTE | | | | | | | |
| KG. DE DESPERDICIO | | | | | | | |
| OPERADOR : | | | | | | | |
| PREN. # 2 NO. PARTE | | | | | | | |
| KG. DE DESPERDICIO | | | | | | | |
| OPERADOR : | | | | | | | |
| PREN. # 3 NO. PARTE | | | | | | | |
| KG. DE DESPERDICIO | | | | | | | |
| OPERADOR : | | | | | | | |
| PREN. # 4 NO. PARTE | | | | | | | |
| KG. DE DESPERDICIO | | | | | | | |
| OPERADOR : | | | | | | | |
| PREN. # 5 NO. PARTE | | | | | | | |
| KG. DE DESPERDICIO | | | | | | | |
| OPERADOR : | | | | | | | |
| PREN. # 6 NO. PARTE | | | | | | | |
| KG. DE DESPERDICIO | | | | | | | |
| OPERADOR : | | | | | | | |
| PREN. # 7 NO. PARTE | | | | | | | |
| KG. DE DESPERDICIO | | | | | | | |
| OPERADOR : | | | | | | | |
| PREN. # 8 NO. PARTE | | | | | | | |
| KG. DE DESPERDICIO | | | | | | | |

197

REVISO Y ARCHIVO

 MARIO GARCIA HERRERA.
 PRODUCCION

JUNTAS ESPECIALES, S.A. DE C.V.

REPORTE SEMANAL DE PRODUCCION

OPERADOR :

TURNO :

AREA : PRENSADO

SEMANA DEL AL

MES :

94'

| DIA | NO. PARTE | DESP. KG. | CARGAS | CAVIDADES | PZAS. TOTALES | OBSERVACIONES |
|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|---------------|---------------|
| LUNES | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| MARTES | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| MIERCOLES | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| JUEVES | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| VIERNES | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| SABADO | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

198

REVISO Y ARCHIVO

MARIO GARCIA HERRERA
PRODUCCION

JUNTAS ESPECIALES, S.A. DE C.V.

REPORTE SEMANAL DE PRODUCCION

OPERADOR :

SEMANA DEL AL

TURNO :

MES :

94'

AREA : PRENSADO

| DIA | NO. PARTE | DESP. KG. | CARGAS | CAVIDADES | PZAS. TOTALES | OBSERVACIONES |
|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|---------------|---------------|
| LUNES | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| MARTES | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| MIERCOLES | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| JUEVES | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| VIERNES | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| SABADO | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

197

REVISO Y ARCHIVO

MARIO GARCIA HERRERA
PRODUCCION