



# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

## **FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN**

**GUÍA PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA  
NORMA ISO 9004:2000 EN UNA EMPRESA  
FABRICANTE DE ADITIVOS PARA  
PLÁSTICOS.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE  
CALIDAD**

**PRESENTA  
JESÚS EDMUNDO HERNÁNDEZ RIVERA**

**Asesor: Mtro. ANSELMO LLANOS RIVERA**

**NAUCALPAN ESTADO DE MÉXICO 2007**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## DEDICATORIA

*Quiero agradecer a Dios por darme la vida, y cuidar de las personas que me rodean.  
Gracias a mi familia que me inculca los valores y la fuerza para seguir adelante, y  
gracias a mi novia Olga Morales por ser la persona a quién amo inmensamente.  
Gracias a la UNAM por permitirme nuevamente estar en sus aulas, y a los  
profesores Anselmo Llanos, Adela Hernández, Rogel Vargas, Adalberto López y  
Agustín Vilchis por haber compartido sus conocimientos con mígo.  
Espero seguir viendo a todos los amigos de la especialidad, todos son personas muy  
profesionales.  
Realmente es un orgullo pertenecer a esta institución.*

*Por mi raza hablara el espíritu.*

# ÍNDICE

<b><u>INTRODUCCIÓN.</u></b>	<b>1</b>
• Alcance	2
• Objetivos	2
• Justificación	2
• Planteamiento del problema	4
<b><u>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.</u></b>	
• Acerca de ISO	7
• La estructura de ISO	8
• Funcionamiento del comité técnico 176 de ISO	11
• Etapas de desarrollo de las normas Internacionales ISO 9000.	12
• Características de la norma ISO 9004	13
• Mercado y evolución de los aditivos para plásticos.	15
<b><u>CAPÍTULO II: ANÁLISIS DE UNA EMPRESA DE FABRICACIÓN DE ADITIVOS PARA PLÁSTICOS CERTIFICADA EN ISO-9001: 2000.</u></b>	
• Estructura organizacional.	22
• Proceso de fabricación de aditivos	30
• Autoevaluación de los puntos de la norma ISO 9001:2000.	32
<b><u>CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE CALIDAD (ISO-9001: 2000) EN UNA EMPRESA DE ADITIVOS PARA PLÁSTICOS.</u></b>	
• Metas y objetivos de la empresa.	54
• Indicadores de calidad.	55
• Situación actual del sistema de calidad.	62
• Necesidades actuales del sistema ISO 9001:2000.	69

## **CAPÍTULO IV: PROPUESTA PARA LA ADOPCIÓN DE LA NORMA ISO 9004:2000, COMO GUÍA PARA LA MEJORA DEL DESEMPEÑO.**

• <b>Planeación (Planear) Metas y objetivos.</b>	
➤ Creación de un equipo de trabajo	72
➤ Determinación del dueño del proyecto.	73
➤ Sistema de comunicación.	73
➤ Capacitación de los miembros del equipo gerencial de calidad	74
➤ Identificar áreas y procesos involucrados en la adopción.	75
➤ Definir objetivos, estrategias y alcances del proyecto.	76
➤ Definir herramientas para cubrir los 8 principios de la norma.	77
➤ Definir responsables de las áreas involucradas en el proyecto.	78
➤ Análisis de las implicaciones y los recursos necesarios.	80
➤ Plan de actividades a desarrollar.	81
➤ Programa de actividades (Cronograma).	82
• <b>Desarrollo (Hacer) Capacitar, actuar y trabajar.</b>	
➤ Comunicación del proyecto.	83
➤ Capacitar a dueños y usuarios	83
➤ Capacitar en la aplicación de herramientas	83
➤ Revisión de los documentos	84
➤ Documentar procedimientos,	84
➤ Revisar, corregir y autorizar procedimientos,	84
➤ Implantar procedimientos y herramientas	84
➤ Implantación del sistema con la norma ISO 9004:2000.	84
• <b>Evaluación.</b>	
➤ Auditorías internas.	85
➤ Auditorías externas	85
➤ Comparación de la aplicación de los principios.	86
<b><u>CONCLUSIONES</u></b>	88
<b><u>ANEXOS</u></b>	91
<b><u>BIBLIOGRAFIA</u></b>	85

# **INTRODUCCIÓN**

La norma ISO 9004:2000 satisface la necesidad de aquellas organizaciones que conocen la ISO 9001:2000 y deseen avanzar hacia la excelencia a través de un modelo escalonado e internacional de progreso en el ámbito de la gestión de la calidad, y complementario a la certificación ISO 9001.

Las normas ISO 9000 han tenido un éxito en todo el mundo, debido a que han demostrado ser tanto una herramienta de mejora como un medio para incrementar la satisfacción de los clientes. Asimismo, ante la apertura comercial y la contracción de los mercados internos por las crisis económicas en diferentes países, se requieren esquemas que permitan demostrar la calidad de los productos y servicios, independientemente de su país de origen.

Esta situación ha generado que se tenga mayores posibilidades de buscar productos y servicios alrededor del mundo, lo que eleva los niveles de calidad y hace más grandes los retos del mercado, y crea a su vez un efecto en cadena, ya que los productores también pueden encontrar un mayor número de proveedores, solicitándoles requisitos de calidad, en este contexto se basa el siguiente trabajo aplicado a una empresa de fabricación de aditivos para plástico.

De igual forma, los conceptos de calidad incluidos en las normas ISO se han extendido, debido a que antiguamente se veían como algo que sólo se aplicaba a las fábricas o plantas de productos manufacturados, pero poco a poco se han ampliado hasta que en la actualidad se aplican a todo tipo de actividad, desde la investigación y desarrollo hasta los servicios, sin importar si se trata de una organización privada o estatal.

En esta norma se considera necesario desarrollar un enfoque de proceso, teniendo cuidado de que todos los pasos para crear el producto o servicio estén direccionados para lograr la satisfacción del cliente, dándole mayor valor a la prevención que a la corrección y creando un sistema de mejora.

Es importante mencionar que cada organización debe conocer a fondo las normas, de tal manera que pueda adaptarlas a sus necesidades específicas, sin tratar sólo de cumplir con los requisitos, sino también de tomar ventaja del enorme potencial que tienen para lograr la mejora continua de la organización. En este trabajo se darán algunos ejemplos que pueden ajustarse o no a un caso específico, sin embargo lo importante es que se entienda el concepto y que cada quien busque la mejor manera de aplicarlo a su organización, porque nadie mejor que los propios interesados conocen sus necesidades, problemas y oportunidades.

## **ALCANCE**

Las características específicas del enfoque de autoevaluación de la Norma ISO 9004:2000 son aquellas que pueden aplicarse a la gestión de la calidad completo o a una parte de éste o a cualquier proceso.

El alcance de este trabajo es dentro de una empresa certificada en ISO 9001 2000, en la que se fabrican aditivos para la industria del plástico en general.

Este trabajo está estructurado de tal forma que el lector entienda claramente el alcance de la norma ISO 9004, mostrando la parte general del tema y terminando en forma específica en la aplicación de un caso en la implantación de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9004 2000, partiendo de la base de la norma ISO 9001 2000.

## **OBJETIVOS**

- 1) Determinar la necesidad de adoptar el cambio de la norma ISO 9001 2000 a ISO 9004 2000 en empresas fabricantes de Aditivos para plásticos en México.
- 2) Desarrollar una metodología de transición de la norma ISO 9001 2000 a ISO 9004 2000 de la norma internacional ISO 9000:2000.
- 3) Determinar los puntos críticos en la transición de la norma ISO 9001 a ISO 9004 2000 de la norma internacional ISO 9000 2000.
- 4) Determinar las herramientas mínimas necesarias para cubrir y/o cerrar las brechas naturales entre la norma ISO 9001 2000 e ISO 9004 2000 de la norma internacional ISO 9000 2000.

## **JUSTIFICACIÓN**

El propósito de este trabajo es brindar orientación sobre la mejora del desempeño basándonos en la norma ISO 9004 2000, ya que actualmente en esta empresa se cuenta con la certificación en ISO 9001 2000, es muy importante tomar esta norma como guía para la mejora del desempeño, ya que el mercado actual en el que se desenvuelve es sumamente competitivo, tanto por empresas nacionales e internacionales, la globalización nos está alcanzado rápidamente y este punto es una razón con la cual podemos partir para poder trabajar mas eficientemente.

Además, en esta empresa esta norma nos ayudaría a mejorar las actividades que cada empleado realiza, y poder encontrar la forma de justificar todas las necesidades laborales con las demás áreas de la corporación, ya que por

ejemplo las áreas de apoyo además de atender a la división de aditivos para plásticos, atienden ocho divisiones más, lo cual resulta complicado.

Se presentarán metodologías alternas para un mejor rendimiento de la empresa, y poder finalmente hacer que se adquiriera un mayor compromiso, todo esto para aumentar la satisfacción del cliente y otras partes interesadas.

Durante la última década se ha dado un intenso enfoque hacia la gestión de la calidad, para algunas empresas fué el soporte de su supervivencia y para otras fué una fuente de frustración, ya que se tomó como una herramienta de solución para todos los problemas en la corporación como si fué una llave mágica, haciendo hincapié en que el registro ISO 9001, es promovido como un pasaporte requerido para hacer negocios y un excelente camino para la administración total de la calidad.

La Norma ISO 9004 proporciona orientación sobre un rango más amplio de objetivos de un sistema de gestión de la calidad que la Norma ISO 9001, especialmente para la mejora continua del desempeño y de la eficiencia globales de la organización, así como de su eficacia.

La Norma ISO 9004 se recomienda como una guía para aquellas organizaciones cuya alta dirección desee ir más allá de los requisitos de la Norma ISO 9001, persiguiendo la mejora continua del desempeño. Sin embargo, no tiene la intención de que sea utilizada con fines contractuales o de certificación.

El propósito de una organización es identificar y satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes y otras partes interesadas (empleados, proveedores, propietarios, sociedad) para lograr ventaja competitiva y para hacerlo de una manera eficaz y eficiente, y obtener, mantener, y mejorar el desempeño global de una organización y sus capacidades.

Las normas ISO, tienen que ver con la administración total de la calidad, este concepto tiene una definición aceptada de administración de calidad total como: "*...una persona enfocada en un sistema de administración que persiga el incremento continuo de la satisfacción del consumidor a bajo costo real. Calidad total es una propuesta de sistema total (no una actividad separada o programa), y una parte integral de la estrategia de alto nivel. Trabaja horizontalmente realizando funciones y departamentos, involucrando a todos los proveedores y la cadena de consumidores*"; resultado principalmente para los procesos idóneos para satisfacer al cliente.

Adicionalmente la norma ISO 9004, tiene terminología más apegada a la que usualmente se utiliza en el campo de la administración. Mejora que aportará beneficios a las organizaciones que adquieran esta norma

Las Normas Internacionales ISO 9001 e ISO 9004 forman un par coherente de normas sobre la gestión de la calidad. La Norma ISO 9001 está orientada al aseguramiento de la calidad del producto y a aumentar la satisfacción del cliente, mientras que la Norma ISO 9004 tiene una perspectiva más amplia

sobre la gestión de la calidad brindando orientaciones sobre la mejora del desempeño.

Esta Norma Internacional promueve la adopción de un enfoque basado en procesos para el desarrollo, implementación y mejora de la eficacia y eficiencia de la gestión de la calidad, con el fin de alcanzar la satisfacción de las partes interesadas mediante el cumplimiento de sus requisitos.

Parece ser que hoy en día existe un "boom" de la calidad, pero a pesar de esta euforia mundial en México sólo se vive el inicio de esta filosofía.

"...Se puede decir que la mayoría de las grandes empresas del país han adoptado algún modelo de administración para la calidad, y que el movimiento se va difundiendo paulatinamente entre las empresas medianas, ya que cuando son proveedoras de materia prima y/o productos intermedios a grupos manufactureros de carácter oligopólico, se ven obligadas a introducir programas de mejoramiento de la calidad y sistemas de aseguramiento de acuerdo a las normas ISO 9000, para poder mantener sus contratos de abastecimiento..."<sup>16</sup>

Lo anterior conlleva a ver un panorama general de la dificultad en la implantación de sistemas de calidad, en las empresas mexicanas considerando el esquema cultural que prevalece en ellas, el implantar la norma ISO 9001, ha representado una meta para muchas organizaciones, sin embargo esto no es suficiente para el mercado global de hoy en día, sin quitar el mérito que merecen las grandes empresas mexicanas que han logrado mantenerse al frente de los cambios abarcando mercados cada vez más grandes.<sup>17</sup>

Por lo anterior, el siguiente paso como una adopción es la mejora del desempeño, aspecto que muchas empresas aún no contemplan en sus planes a futuro, sin duda es la norma ISO 9004:2000.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Al revisar diferentes publicaciones acerca de la norma ISO 9000, se aprecia que se aproximan cambios muy importantes para las empresas a nivel mundial en sus sistemas de calidad.

En la mayoría de las empresas en México y debido al esquema cultural que prevalece dentro de las organizaciones el adoptar la norma ISO 9001:2000 ha representado una META, lo cual para muchas empresas no es suficiente para competir en el mercado global de hoy en día, y la verdadera meta después de una certificación es la MEJORA DEL DESEMPEÑO, por lo cual esta norma contempla la mejora del desempeño, y les da a las empresas mexicanas la forma de mejora de sus sistemas de calidad y no estancarse en la normalización, normalización, control y gestión de la calidad y los procesos como lo contempla el enfoque de ISO 9001 2000.

Hasta la fecha se han estandarizado los procesos y en pocas organizaciones se ha avanzado un poco más, a través de desarrollar la mejora del desempeño y mejor aún se administra por calidad total, en particular la industria automotriz, la farmacéutica, parte de la alimenticia y algunos sectores de servicio, son los que han crecido con mayor rapidez, sin embargo en muchas otras empresas grandes y medianas todavía falta mucho por hacer.

La implantación de la norma ISO 9001:2000, ha sido exitosa para algunos y para otros ha representado frustración, costos y peor aún en otras no se tienen bien definidas las ventajas que representa el adquirirla. Si bien las modificaciones a la norma están fundamentadas en el análisis de los beneficios y desventajas que esta ha aportado a las organizaciones a nivel mundial, en función de los resultados obtenidos al utilizarla, ahora la norma ISO 9004 va dirigida a la administración por calidad total, abarcando y enriqueciendo la parte de recursos humanos ampliamente y un elemento muy importante y necesario actualmente que es la mejora del desempeño sin lugar a dudas.

Con lo anterior, cabe el siguiente cuestionamiento; ¿cómo se preparan actualmente las empresas que utilizan la norma ISO 9001 para actualizarse con la implementación de otra norma?, si bien los acuerdos comerciales que tiene nuestro país representan un reto muy importante para nuestras empresas en los próximos años para poder mantenerse en el mercado, es mayor aún el reto que se tiene como nación para superar en primera instancia las dificultades que han influido en los malos resultados al implantar la norma ISO 9001, dentro de los que se encuentran la cultura laboral, el nivel promedio de escolaridad, el desconocimiento de la función y objetivos de la normalización, así como las diferentes interpretaciones acerca del concepto actual de calidad, como los más importantes.

Entonces valdría la pena preguntarse si la norma ISO 9004 será un soporte para lograr madurar los sistemas de gestión de calidad y mejor aún superarlo y mejorarlo, o bien tendremos que trabajar un poco más sobre el sistema para migrar este a la norma ISO 9004, sin embargo tenemos una premisa muy importante que es el tiempo que cada vez es más corto para no salir del mercado.

# **CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.**

- **Acerca de ISO**
- **La estructura de ISO**
- **Funcionamiento del comité técnico 176 de ISO**
- **Etapas de desarrollo de las normas Internacionales ISO-9000.**
- **Características de la norma ISO 9004**
- **Mercado y evolución de los aditivos para plásticos.**

## **Acerca de ISO.**

Desde que en 1987 se elaboraron las primeras normas de la serie ISO 9000, las cifras hablan por sí solas; se han certificado más de 1.000.000 organizaciones en el mundo y muchas más están en proceso.

Con el fin de asegurar la satisfacción del cliente, las organizaciones deben producir, y mejorar de forma continua, productos y servicios adecuados y fiables que satisfagan o excedan los requerimientos establecidos por el cliente y las administraciones. La globalización y en consecuencia la diversidad de requisitos en cuanto a requerimientos regionales/nacionales, ha complicado la consecución de este objetivo a muchas organizaciones, que se ven en la necesidad de afrontar el desafío de la gestión de la calidad. Los fabricantes y proveedores se encuentran ante el reto de tener que entregar productos a múltiples clientes con unos requerimientos de calidad muy variados.

Asimismo, en estos años se ha generado un profundo cambio en las necesidades y expectativas de las organizaciones y en la forma de entender las relaciones comerciales entre las propias organizaciones. Esta evolución más temprano o más tarde se tenía que transmitir a las normas. El Comité Internacional ISO /TC 176 "Gestión de la calidad" ha realizado una profunda revisión, con objeto de que los sistemas de la calidad certificados conforme a dichas normas respondan a la actividad real de las organizaciones.

El proceso de revisión comenzó con un estudio de opinión entre más de 1.000 usuarios que libremente y de manera anónima expresaron mediante cuestionarios su postura respecto a:

- Las normas existentes
- Como deberían ser las nuevas normas

Esta encuesta se hizo extensiva a 40 países, en función de volumen de organizaciones certificadas en cada uno de ellos. La población objeto del análisis se eligió entre todos los perfiles posibles de usuarios incluyendo organizaciones, organismos de certificación y normalización y otros como organizaciones de consumidores, asociaciones profesionales etc.; el 76% de los encuestados eran organizaciones de productos y servicios.

El resultado de la encuesta sobre las normas denunciaba las siguientes carencias:

1. Estaban orientadas hacia procesos de fabricación y omitían las particularidades de los procesos de servicio
2. No ayudaban a la gestión interna de la empresa. No establecían la necesidad de indicadores de gestión.
3. Existía una desconexión entre las normas y los objetivos de la empresa
4. Normalizaban los procesos de la empresa, pero no ayudaban a mejorarlos

5. Contaban con un excesivo número de apartados aparentemente inconexos entre sí.
6. No tenían en cuenta las expectativas de los clientes
7. No eran compatibles en muchas ocasiones con otros tipos de normativa, legal o del cliente ( ISO 14001, Modelos de Evaluación de la Gestión de la Calidad Total, Modelos de Excelencia; Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (EFQM), Demíng, Malcom Baldrige...)

La opinión del 80 % de los encuestados manifestó que las normas deberían principalmente:

1. Adaptarse a la realidad de la empresa actual y de su entorno
2. Adaptarse a las expectativas y necesidades de los clientes
3. Servir para gestionar los procesos, no sólo para controlarlos.
4. Ser compatibles con otros sistemas (medioambiental, referenciales del sector de actividad de la empresa, prevención de riesgos, modelo EFQM...)
5. Servir para mejorar definiendo un modelo de mejora continua (planificar/hacer/verificar/actuar...)
6. Ser de fácil aplicación independientemente del tamaño de la empresa y de su sector de actividad.

### **La estructura de ISO.<sup>4</sup>**

ISO es la Organización Internacional de normalización (International Organization for Standardization), y es una federación mundial de normas. ISO por sus siglas en inglés sería International Organization for Standardization y realmente las siglas serían IOS, sin embargo "ISO" es una palabra que se deriva del griego ISOS, el cual significa "IGUAL", por lo que se ha adaptado como nombre de la organización por facilidad en el manejo a nivel mundial, por lo que de aquí en adelante se nombrará ISO como la Organización Internacional de normalización.

La misión de ISO es promover el desarrollo de la normalización relacionada con actividades de intercambio de bienes y servicios a nivel mundial, relacionándolas con esferas intelectuales, científicas, tecnológicas y económicas. La existencia de diferentes estándares en los países del mundo, y que estos presenten intercambios comerciales de bienes y servicios con tecnologías similares, hace que ISO establezca diversos estándares a nivel mundial en diferentes campos, de esta forma facilitando el intercambio comercial entre los países del mundo.

La creación de ISO se originó por la existencia de estándares diferentes para tecnologías similares en diferentes países y regiones, lo que contribuía a tener barreras técnicas en el comercio, declara ISO en su presentación, afirmando que las empresas que estén inclinadas a exportar, en gran sentido tienen la necesidad de integrarse a estándares mundiales para desarrollarse en los procesos de comercialización internacional.

La normalización internacional empezó en el campo de la electrotécnica a través de The International Electrotechnical Commission (IEC), la cual fue creada en 1906, posteriormente en 1926 fue cambiada por The International Federation of the National Standardizing Associations (ISA) y el énfasis de esta organización fue en el campo de la Ingeniería Mecánica. La ISA cesó sus actividades en 1942 como consecuencia de la segunda guerra mundial, para 1946 se realiza una reunión en Londres con delegados de 25 países para decidir la creación de una nueva organización internacional que tiene por objeto facilitar la coordinación y unificación de estándares industriales de carácter mundial, la nueva organización internacional se le nombraría ISO, empezó a funcionar oficialmente el 23 de Febrero de 1947. El primer estándar publicado por la ISO fue en 1951. Actualmente ISO cuenta con miembros representantes en 130 países, los cuales están conformados por 2850 comités técnicos, subcomités y grupos de trabajo, los que integran 30,000 expertos representando diferentes sectores

El secretariado central que se encuentra en Ginebra, Suiza, dirige el flujo de la documentación generada con apoyo de AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación), ANSI ( American National Standards Institute), BSI (British Standards Institute), CSBTS (China State Bureau of Quality and Technical Supervisión), DIN (Deutsches Institut für Normung e.V.), principalmente y a su vez revisa periódicamente los estándares para mantenerlos actualizados.

ISO establece diversas razones por las cuales se debe de tener una normalización de tecnologías a nivel mundial, las principales razones son:

- ***El progreso del intercambio mundial (Globalización de los mercados).***

Las economías de libre mercado de hoy en día, fomentan las fuentes de abastecer y proveer a mercados mundiales, de un país a otro y de una región a otra con tecnologías diferentes y sirviendo como un lenguaje de intercambio comercial.

- ***Interrelación de sectores***

La industria de hoy en día no es completamente independiente de componentes, productos, reglas de aplicación, etc., sino, muchos productos han sido desarrollados por otros sectores, lo cual hace que industrias de diferentes sectores estén interrelacionados unos con otros por distintos productos y servicios a nivel mundial.

- ***Sistemas de comunicación mundial***

La industria requiere mayor rapidez de respuesta a las necesidades de los mercados, es decir, conocer de forma rápida, eficaz y eficiente las necesidades de tecnología en los mercados mundiales y ofrecer en forma rápida, eficaz y eficiente productos competitivos, innovadores al más bajo costo.

**- Estándares globales para tecnologías emergentes**

Los programas de normalización en campos completamente nuevos están siendo desarrollados, relacionándolos con campos de aplicación nuevos y de muy reciente desarrollo como son el avance en materiales, el medio ambiente, ciencias sociales, urbanización y construcción, comunicación y electrónica. Los estándares deben alinearse con estos nuevos campos que van desarrollándose cada vez más.

**- Desarrollo de Países**

La gran mayoría de los países a nivel mundial reconocen como forma básica una estructura de normalización para el éxito de las políticas de libre mercado alcanzando un desarrollo sustentable, la entrada a mercados competitivos, capacidades de exportación y mejoramiento de la productividad.

Cuando las industrias a nivel mundial alcancen acuerdos comerciales, deberán tener en cuenta los puntos anteriores, para determinar especificaciones, acuerdos de materiales y productos, lo cual facilitará el intercambio comercial de bienes y servicios a través del mundo.

Lo comentado anteriormente, plantea la necesidad de establecer una normalización internacional entre los sectores de diferentes países, lo cual es uno de los principios básicos que debe de alcanzar **ISO en su tarea de normalización mundial.**

ISO está formado por tres categorías que se dividen en:

- *Los que son miembros directamente de ISO.*
- *Los que conforman una organización de normalización dentro de su país.*
- *Los países que por economías muy pequeñas no tienen un desarrollo de normalización, por lo cual sólo mantienen contacto con un organismo internacional de normalización.*

Un miembro directamente de ISO puede tomar la responsabilidad de:

- Informar los avances de su propio país en términos de oportunidades de normalización internacional.
- Asegurar que los acuerdos en términos de normalización entre países involucrados sean llevados a cabo y establecidos.
- Proveer en sus países soporte financiero.

Los miembros de ISO tienen el derecho de participar en los acuerdos y políticas de los comités técnicos que conforman a su vez subcomités.

## **Funcionamiento del comité Técnico 176 de ISO.**

El trabajo técnico de ISO es altamente descentralizado entre cada uno de los 2,850 comités técnicos, subcomités y grupos de trabajo. Los comités están conformados por representantes de industrias a nivel mundial, institutos de investigación, agencias gubernamentales, miembros de ISO y organizaciones internacionales, estos organismos trabajan en conjunto para la resolución a problemas de normalización a nivel mundial, alrededor de 30,000 expertos se reúnen cada año para participar en el planteamiento de la normalización para un determinado sector de la industria. Los comités técnicos se dividen dependiendo del sector industrial, cubriendo todos los campos técnicos excepto los de ingeniería eléctrica y electrónica, la cual es responsabilidad de IEC (International Electrotechnical Commission) que cubre toda la normalización electrotécnica.

La parte central de ISO asegura el flujo de documentos hacia todos los niveles de la ISO, determinando la aprobación del comité técnico, editando e imprimiendo los primeros borradores por parte de los miembros del comité técnico de ISO.

La parte central de ISO determina responsables de cada uno de los comités existentes (presidente de Comité), estos a su vez nombran un responsable (secretario de subcomité) del subcomité para desarrollar una tarea secundaria al comité técnico, de este subcomité se desprenden grupos de trabajo que tienen como responsabilidad la revisión del trabajo del comité y subcomité, generando de esta forma reportes que serán editados y distribuidos por el cuerpo central de ISO.

Al ser editados los primeros borradores por el cuerpo central de ISO (la sede se encuentra en Ginebra, Suiza), los estándares acordados son desarrollados bajo los siguientes principios:

- **Consenso mundial:** Las opiniones de todos los interesados son tomadas en cuenta: Industrias, proveedores, clientes, laboratorios, agencias de gobierno, profesionales de la calidad y organizaciones de investigación.
- **Solución para la industria mundial:** Soluciones globales para satisfacer las necesidades de las industrias y sus clientes.
- **Voluntarias:** Los estándares mundiales son de carácter voluntario, es decir, son normas que no son obligatorias y no tienen carácter legal.

Estas son las tres fases por las cuales ISO se basa para editar una norma; la necesidad por un estándar es generalmente expresado por un sector de la industria, el cual es comunicado a través de un miembro de ISO.

Una vez definida la necesidad, la primera fase es la definición técnica del estándar, en esta fase generalmente se involucra a personal técnico especializado del área o sector de los diversos países interesados en la materia.

Una segunda fase es la negociación en detalle de las especificaciones de los estándares, este es un consenso de los diferentes países involucrados.

La tercera fase es la aprobación formal de los estándares y como resultado de esta fase se publica el borrador internacional del estándar (Draft International Standard) con la aprobación de por lo menos dos terceras partes de los miembros participantes y posteriormente de la aprobación la publicación como un **estándar internacional ISO**.

Socios en la normalización de normas mundiales; son los organismos que apoyan a la ISO para los términos técnicos, de cooperación y divulgación de las normas, estas organizaciones son. IEC (International Electrotechnical Commission), ITU (International Telecommunication Union), las tres organizaciones trabajan fuertemente en la normalización de normas en los campos de información tecnológica y de telecomunicaciones.

Muchos de los miembros de ISO pertenecen a organizaciones de normalización de normas por regiones, países y lugares específicos, creando de esta forma un puente de comunicación de las actividades hacia el mundo. ISO reconoce a regiones del mundo como África, los países Árabes, estados independientes, Europa, América Latina, Área del Pacífico y el sur este de Asia. ISO organiza alrededor de 500 organizaciones regionales a nivel mundial que trabajan en el interés específico de normalización de normas mundiales.

## **Etapas de desarrollo de las Normas Internacionales ISO-9000.**<sup>5</sup>

Un estándar internacional es el resultado de un acuerdo entre los miembros participantes de ISO, el estándar puede ser incorporado a través de los diferentes organismos normalizadores de cada uno de los países involucrados.

Los estándares internacionales son desarrollados por los comités técnicos (TC) y los subcomités (SC) de ISO en seis pasos principalmente:

- Paso 1: ***Propuesta***
- Paso 2: ***Etapa preparatoria***
- Paso 3: ***Etapa de reunión de comité***
- Paso 4: ***Etapa de Investigación***
- Paso 5: ***Etapa de aprobación***
- Paso 6: ***Etapa de publicación***

En la primera etapa, la propuesta consiste en establecer y confirmar la necesidad de una norma internacional, a través de la votación del comité para determinar los límites del estándar a desarrollar.

En la etapa preparatoria, el presidente del comité (que es la guía del proyecto), convoca a reunión al grupo de trabajo formado por expertos TC/SC, para preparar el bosquejo y el plan de trabajo.

Tan pronto como está disponible el primer borrador, es registrado en la Secretaría Central de ISO, el cual es distribuido posteriormente para su revisión, comentarios y votación de los miembros del comité. En esta tercera etapa este texto es aceptado como el draft international standard (DIS).

Posteriormente en la cuarta etapa el DIS es presentado a la Secretaría Central de ISO para revisión y comentarios de los miembros participantes de esta Secretaría, y en caso de ser rechazado el DIS se regresa al comité TC/SC para hacer correcciones y se vuelve a presentar a esta Secretaría.

A continuación en la etapa cinco todos los miembros que participan en ISO, votan a favor o en contra del FDIS, borrador final de estándar internacional, el cual es aprobado con la votación a favor de dos terceras partes de los votantes.

Y finalmente la etapa seis consiste en publicar el estándar internacional aprobado por medio de la Secretaría Central de ISO.

### **Características de la norma ISO 9004.**

Esta Norma Internacional no incluye orientaciones específicas de otros sistemas, tales como aquellos particulares para la gestión ambiental, gestión de la seguridad y salud ocupacional, gestión financiera o gestión de riesgos. Sin embargo, esta Norma Internacional permite a una organización integrar o alinear su propia gestión de la calidad con otros sistemas relacionados. Es posible para una organización adaptar su(s) sistema(s) de gestión existente(s) con la finalidad de establecer un sistema de calidad que siga las directrices de esta Norma Internacional.

Posee prácticamente el mismo índice que la ISO 9001:2000, lo que facilita enormemente a las empresas la transición desde la 9001 2000 a la 9004.

Establece directrices de “cómo” mejorar y por ello es el complemento a los modelos de evaluación de la excelencia como EFQM, MB, Deming, que establecen el “qué” mejorar

Es un modelo de gestión global del negocio basado en los 8 principios de gestión de la calidad.

Posee una simple y robusta herramienta de auto evaluación aunque escasamente desarrollada basada en 5 posibles escenarios o niveles de madurez y para registrar posibles acciones de mejora:

# Relación entre ISO 9001/9004



- la norma ISO 9004:2000 está dirigida a aumentar la satisfacción de todas las partes interesadas (clientes y otras partes interesadas como los accionistas, empleados, etc.);
- la norma ISO 9004:2000 está dirigida a la mejora continua del desempeño global, la eficacia y la eficiencia de las organizaciones medidas a través de la satisfacción de los clientes y las otras partes interesadas;
- las directrices de la norma ISO 9004:2000 ahora se ligan perfectamente con los requisitos de la norma ISO 9001:2000;
- la norma ISO 9004:2000 ahora tiene una estructura más lógica, similar a la de la norma ISO 9001:2000
- la norma ISO 9004:2000 refleja los puntos de vista últimamente reconocidos internacionalmente en los sistemas de gestión de la calidad y pueden formar un puente entre la norma ISO 9001 y los modelos de los premios de calidad;
- las organizaciones pueden usar la norma ISO 9004:2000 para una auto evaluación. El anexo A en la norma ISO 9004:2000 es una ayuda práctica para este fin;
- las directrices en la norma ISO 9004:2000 están basadas ahora en los ocho principios de gestión de la calidad (ver capítulo 4).

## **Mercado y evolución de los aditivos para plásticos.**

*A continuación se mencionaran las características propias del mercado de aditivos y la perspectiva de las principales aplicaciones de este tipo de productos en la industria del plástico de mayor importancia y consumo.*

Las principales aplicaciones de los aditivos son en todos los procesos de transformación de plásticos para el uso intermedio y/o uso final como los conocemos en nuestra vida cotidiana. Los productos que se pueden aditivar son interminables y diariamente suman más productos que se manufacturan con plástico, algunos de los sectores más importantes en los que se utiliza un aditivo son:

- Automotriz
- Empaque
- Farmacéutico
- Embalaje
- Electrodomésticos
- Electrónicos
- Computación
- Muebles
- Eléctrico
- Otros

Dentro de las más importantes tenemos:

### ***Electrodomésticos***

Globalmente, el estado de la industria de electrodomésticos es mayor y positivo. El crecimiento en unidades totales de lavadoras, secadoras, lavaplatos, refrigeradores, y los productos de cocina continuará creciendo a un paso de 3% a 4% al año.

El crecimiento en los mercados de América del Norte y Europa que manejan el mayor consumo de plásticos (lavadoras, lavaplatos, y refrigeradores) se espera que continúe a un 3% al año, proporción de crecimiento de unidad. Con una tendencia a largo plazo hacia el uso de plásticos en estos productos, el consumo de plásticos global en la industria de electrodomésticos debe emparejar el 5% al año aumentando las cifras de años anteriores

El tamaño de los mercados norteamericanos y europeos permite un crecimiento global durante los próximos años. Este efecto tiende a ocultar el crecimiento impresionante en otras áreas. La perspectiva comercial, América Latina y Asia (sobre todo China) son las regiones que sostienen el mayor interés en el crecimiento.

Los mercados de Asia están actualmente en expansión económica. Malasia, Tailandia, Indonesia, Corea del Sur y con menor crecimiento Hong Kong y Japón pero sufriendo una tensión económica. Esta condición lanzará duda en crecimiento proyectado de casi 6% anual. Una causa para optimismo es que los refrigeradores, lavadoras de ropa, y microondas son las compras de prioridad para la mayoría de los consumidores. Estos productos ayudarán al aumento en el consumo de plásticos a nivel mundial.

En China, los aparatos electrodomésticos se proyectan para crecer a una velocidad de más de 10% al año. De nuevo, la mayoría de este crecimiento se considerará para los refrigeradores, microondas, y lavadoras de ropa.

Dos tipos de resinas dominan el uso de la industria de aparatos electrodomésticos en Norteamérica. En refrigeración, los estirenos tienden a ser el más grande, debido a su aplicación en los componentes interiores. El consumo total de estirenos en refrigeradores se estima en más de 200 millones de lbs/año. En lavadoras y lavaplatos, los polipropilenos llevan el mayor consumo, por ser fabricadas en su mayoría con esta resina, lo cual nos da un consumo estimado de 130 millones de lbs/año. Para el uso en aplicaciones de cercas eléctricas, el PVC tiende a ser el material de opción porque proporciona UL propiedades de bajo costo. Esto genera un mercado de aproximadamente 7 millones de lbs/año para el PVC. Los productos de refrigeración europeos son similares, pero generalmente más pequeño en tamaño que aquéllos de América del Norte. La cantidad de resina usada es menos y el mercado europeo es más pequeño. Por igual, el uso de polipropileno en lavadoras y los lavaplatos también son más bajos porque las tinas de plástico no han logrado una posición dominante en el mercado europeo donde el acero limpio está favorecido. Además, regla de preocupaciones medioambiental europea no permite el uso de PVC como material de opción para las cercas eléctricas.

En general, el modelo de uso de la resina en los mercados en vías de desarrollo tiende a reflejar aquéllos de América del Norte y Europa con algunas excepciones. Varias tendencias en el mercado de los electrodomésticos tendrán un efecto continuo en proveedores de la resina. La presión de bajar el costo desarrollará alternativas de otro tipo de resinas de bajo costo para reemplazar el diseño de materiales. Las resinas que pueden sustituir estos artículos pueden ser nilones y acetales en una variedad de aplicaciones.

Los precios también serán impactados por fabricantes que continúan el desarrollo de proveedores del componente en bajar costo en la colocación de plantas con mano de obra más barata como México y Asia, esto pondrá presión a los fabricantes de electrodomésticos en países desarrollados como Estados Unidos y Europa con un alto costo en la mano de obra.<sup>16</sup>

## **El uso de plásticos para la industria automotriz, globalización y la nueva tecnología**

Los interiores automotores representan un mercado global de aproximadamente 4.5 mil millones lb. (2 millones de toneladas) para veinte familias de resinas de plástico. El interior entero representa un valor de aproximadamente \$1200 por vehículo. Esto consiste en \$500 por los asientos, \$500 para los componentes de plástico, y \$200 para los componentes relacionados con la seguridad.

Un grupo consolidado de proveedores está compartiendo este mercado global \$20 mil millones de Dlls para la resina y compuestos, y \$50 mil millones como ensamblajes fabricados.

Algunas de las sustituciones de materiales que manejarán el crecimiento en aplicaciones de los plásticos en la industria automotriz serán:

- Los interiores serán una aplicación para la sustitución de material y la nueva tecnología.
- El PP continúa siendo una resina de crecimiento.
- La Nueva tecnología del metallocene encontrará un lugar en aplicaciones del automóvil.
- El uso potencial de plásticos por vidriar podría ser un término de tendencia larga.
- El consumo de elastómeros y plásticos termofijos serán aplicaciones del cofre del automóvil.

La reducción del costo sigue siendo la preocupación mayor de los proveedores de los sistemas interiores del automóvil,

La seguridad involucra para los pasajeros tendrá un efecto significativo en el uso de material diseñado. Un aumento rápido en uso de la bolsa de aire en nuevas posiciones, sobre todo en construcciones integradas, jugará un papel mayor en selección de sistema de skin/foam en interiores del automóvil. Requisitos de impacto de cabeza (e.g., FMVSS201) animarán el uso de nuevos materiales absorbentes.

Los requisitos del interior requieren de una duración de diez años para resistir exposiciones de UV sin tener en ese periodo una pérdida de color o la degradación del plástico. La importancia de resistencia de UV está aumentando debido al área aumentada de vidrio en parabrisas, luces traseras, y las luces laterales. La prueba requiere típicamente el rango de 500 kilojoule y subirá a 1000 KJ.

La necesidad para la absorción de energía en interiores abre puertas para el PP y PE requiere materiales espumados.

Poliiolefinas espumadas usadas en tableros del instrumento y de la puerta eran productos típicos. Toray y Sekisui eran líderes en tecnología en vías de desarrollo por espumar en forma de hoja para darles la resistencia de calor y la estabilidad dimensional.

Los papeles de las poliolefinas en los interiores, aumentan su crecimiento en el desarrollo de polímeros homogéneos. El proceso ofrece mayor estructura molecular:

- La incorporación de niveles más altos de monómeros.
- Control de cadenas más largas.
- Nuevas estructuras del cristalino.
- Polímeros con mejor distribución.
- Niveles más altos de dureza.

El uso de estos procesos para la puerta y tableros se desarrollan más en U.S. que en Europa y probablemente será transportado el proceso a Europa con el crecimiento rápido en la fabricación de los interiores americanos que opera ahora en Europa.

Fabricantes de módulos de la puerta abrieron camino hacia Europa, como Delphi (Superplug), St. Gobain, Lear, y otros.

El tablero de instrumentos del automóvil es la parte más cara y compleja en el interior del automóvil. El Polipropileno es el componente que absorbe la energía, la resistencia, y la estabilidad dimensional. (El Ford Ka es un ejemplo del sector de automóvil de ciudad en Europa.) Los proveedores de la industria automotriz que no se han afiliado a una agrupación mayor se han mantenido relativamente pequeño y no se han especializado en un nicho aprovechable, por lo que encontrarán gran competencia y deberán mantener la supervivencia como un proveedor del automóvil, que será sumamente difícil en los próximos años.

## ***Empaque<sup>18</sup>***

### **La industria del empaque y los mercados de resina en uso Flexible y rígido cubre 27 mil millones lbs anualmente**

El plástico para empaque incluye película flexible y los recipientes rígidos y lleva la imagen de calidad alta, frescura y conveniencia. Es más eficaz que cualquier otro material del empaque y es el mercado más grande para el consumo de resina de plástico.

Los plásticos para la industria del empaque experimentaron un crecimiento significativo en 2005. Los recipientes rígidos y las películas de plástico flexibles crecieron por más del 30.0% de toda la demanda del empaque. Por Mastio & la Cía., consumieron 7.8 mil millones lbs/año de resina en la producción de soplado de empaques para comida y no-comida que empaquetan recipientes en América del Norte. Película extruida, consumió 11.2 mil millones lbs./año. Ambas aplicaciones el soplado y la película se espera que crezcan anualmente a través de 7.0 a 9.0% para el 2006.

Aproximadamente 27.0 mil millones lb de resina se consume anualmente para el empaque rígido y flexible en U.S. En el mercado del empaque flexible, se consumen aproximadamente 3 de cada 4 lbs. de materiales consumidos, y este crecimiento será anualmente del 6.0%. El consumo de otros materiales de empaque, incluso el papel está creciendo sólo el 1.0% a 1.5% por año.

Los plásticos están cambiando los materiales más tradicionales debido a las metas de reducción de costo.

Actualmente, se usan más de 13.8 mil millones lbs. de plásticos en U.S. para la industria del empaque flexible el polietileno representa la porción más grande y se considera para más de 11 mil millones lbs. La resina de Polipropileno también se usa normalmente para el empaque flexible, pero a un grado más pequeño que el PE.

Los recipientes rígidos están experimentando crecimiento fuerte y excepcionalmente en U.S. también, el consumo de la resina asciende a 15.8 mil millones lbs para película soplada. Los recipientes rígidos están aumentando a una media de crecimiento anual de 8.4% y consumirán más de 23 mil millones lbs. de resina para el 2006.

Los plásticos en este momento cuentan con un consumo por encima del 20.0% de todos los recipientes rígidos en el U.S., las botellas de plástico marcan un 45% del mercado de envases en los cuales el resto son envases de vidrio, lata y aluminio.

Los HDPE capturan la porción más grande y representan 45.0% del plástico rígido que del mercado del empaque. Los HDPE mantendrán una proporción de crecimiento de 7.3% anualmente.

El plástico domina el mercado de empaque de comida actualmente y se predice que para el año 2006 se consumirán más de \$23 mil millones de dls. al año.

La película de PE se anticipa para tener a través del año 2007 un crecimiento del 7.4%, y nosotros predecimos ese consumo de la resina para el mercado de empaque de película de PE logrará volúmenes de 15.6 mil millones lb, a 11.2 mil millones lb. Algunos polietilenos en la industria del empaquetado tendrán un aumento del 10.0% o más, incluso la película del estiramiento (11.3%) y el de comestibles (12.2%).

### **Áreas de crecimiento PE y PP en la industria del empaque.**

En 2003, mil millones libras de PE resina se consumieron, marca que superó el mercado de película de estiramiento. El consumo de la resina para la película del estiramiento doblará el consumo el cual alcanzará los 2.2 mil millones lb de PE.

Será el mercado más grande para la película de PE, principalmente debido a su película de encogimiento cambiando de sitio, atando, cajas arrugadas, y adhesivos.

Por el año 2007, los procesadores de sacos de comestibles consumirán 1.3 mil millones lb de PE.

Actualmente, 763.5 millones de lb, 85.0% de todos los empaques en tiendas de autoservicio son de plástico desde que los consumidores prefieren su manejo fácil, resistencia de agua, y su resistencia.

La coextrusión, proceso de manufactura que influye en las proporciones de crecimiento de película de PE. Para el año 2007, se consumirán casi 2.2 mil millones lb.

El plástico de la industria del empaque crecerá sobre todos los otros materiales de empaque, como el PET que seguirá siendo el material plástico con mayor crecimiento.

Para 2006, no se ha penetrado todavía totalmente el jugo, comida, bebidas suaves carbonatadas, licor, y mercados de cerveza.

Los plásticos continuarán capturando parte del mercado del metal, principalmente debido a los precios de la resina. Puede remontarse la popularidad creciente de las botellas en el mercado de la bebida suave y la reciente introducción de plástico, las botellas de la bebida suaves usaron 1.9 mil millones lb de resina en 2006 y deben alcanzar 2.8 mil millones lb a través del 2007.

El uso de resina de pp (polipropileno) norteamericano por empaquetar aplicaciones suma 2.5 mil millones lb, en el 2000 el consumo de resina del PP para la película flexible ha crecido anualmente en 10.0 a 11.0%, con un nivel del consumo actual de 1.2 mil millones lb.

Las tendencias actuales indican proporciones de crecimiento para película de PP usada en comida empaquetada será anualmente 7.0 a 8.0%.

# **CAPÍTULO II: ANÁLISIS DE UNA EMPRESA DE FABRICACIÓN DE ADITIVOS PARA PLÁSTICOS CERTIFICADA EN ISO-9001:2000.**

- Estructura organizacional.
- Proceso de fabricación de aditivos para plásticos
- Autoevaluación de los puntos de la norma ISO 9001:2000

*A continuación se describe en forma general la conformación de una empresa fabricante de aditivos para plásticos en México. Se detalla la estructura organizacional típica de este tipo de empresas, la cual está conformada para poder satisfacer las necesidades de las industrias transformadoras del plástico, también se describe el proceso de fabricación de los aditivos para la industria del plástico, esto para comprender la estructura de la organización, y se muestra una autoevaluación del sistema de calidad de la empresa en base a los puntos de la norma ISO 9001:2000, posteriormente con los datos obtenidos se llevo acabo un diagnostico para encontrar las áreas de oportunidad en donde podemos trabajar, y finalmente se realizo una propuesta para actualizar el sistema de calidad en base a la norma ISO 9004, estos dos últimos puntos se describen en los siguientes capítulos.*

*Las empresas dedicadas a la fabricación de aditivos tienen áreas de gran importancia en la fabricación de este tipo de productos y características que se describirán en este capítulo con el fin de conocer su estructura, la relación de estas áreas y su operación con la norma ISO 9001.*

## **Estructura organizacional.**

La estructura general de una empresa en donde se fabrican aditivos para la industria del plástico, tiene como base las siguientes áreas:

- Dirección general
- Gerencia de División
- Producción
- Laboratorio de control de calidad
- Laboratorio de desarrollo de nuevos productos
- Servicio técnico
- Ventas
- Compras
- Servicio al cliente
- Embarques
- Sistemas
- Recursos humanos

A continuación se muestra un diagrama de flujo del organigrama de esta empresa, en el se observan las áreas más importantes:

**Tabla 2.1 Organigrama de una empresa fabricante de aditivos para plásticos.**



\* Se detallan las áreas de mayor importancia dentro de la organización.

Se observa que la estructura típica de una empresa fabricante de aditivos cumple en su mayoría con la estructura mínima que requiere la norma ISO 9001.

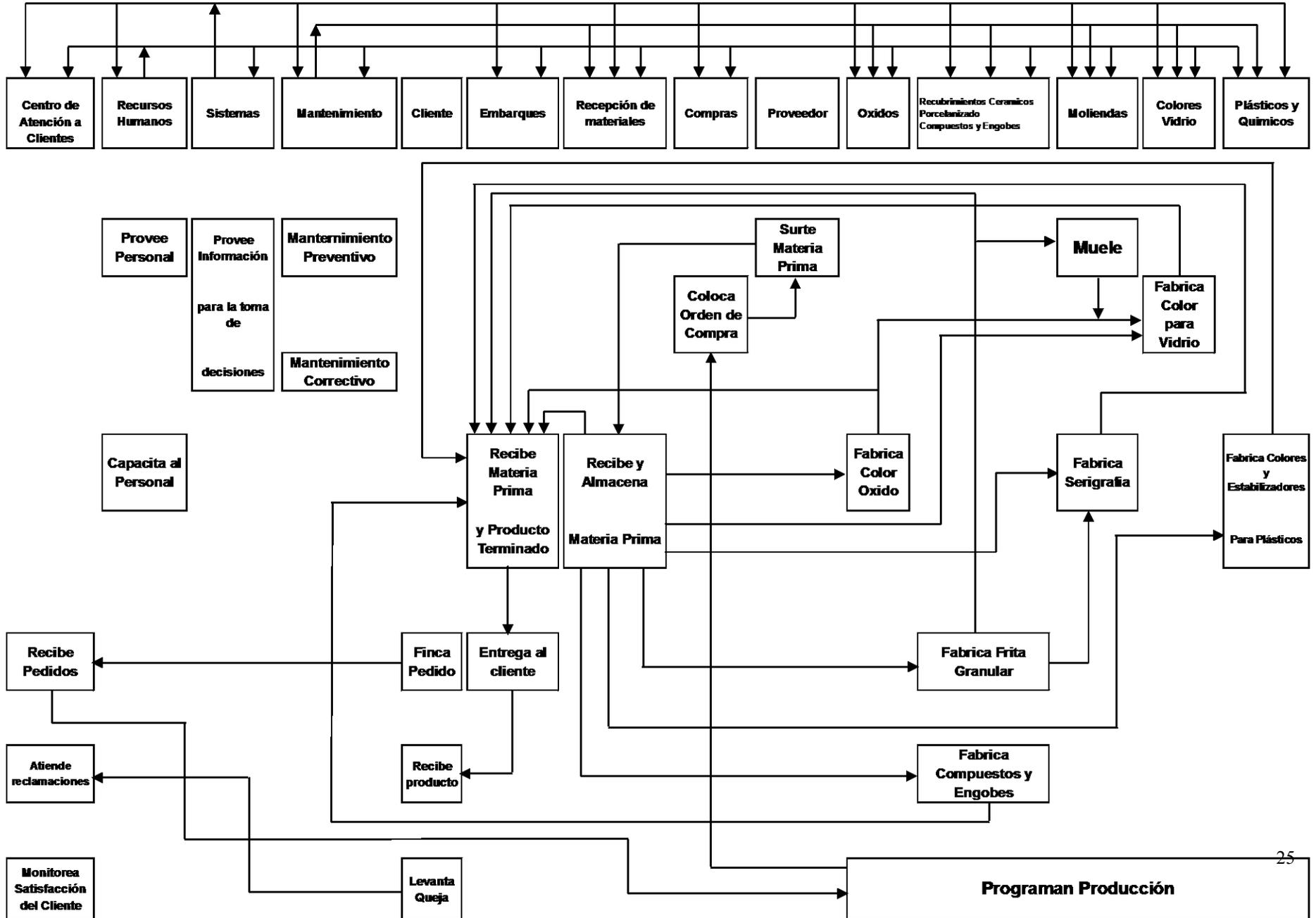
La estructura del estándar ISO 9001 y las áreas involucradas con la norma son:

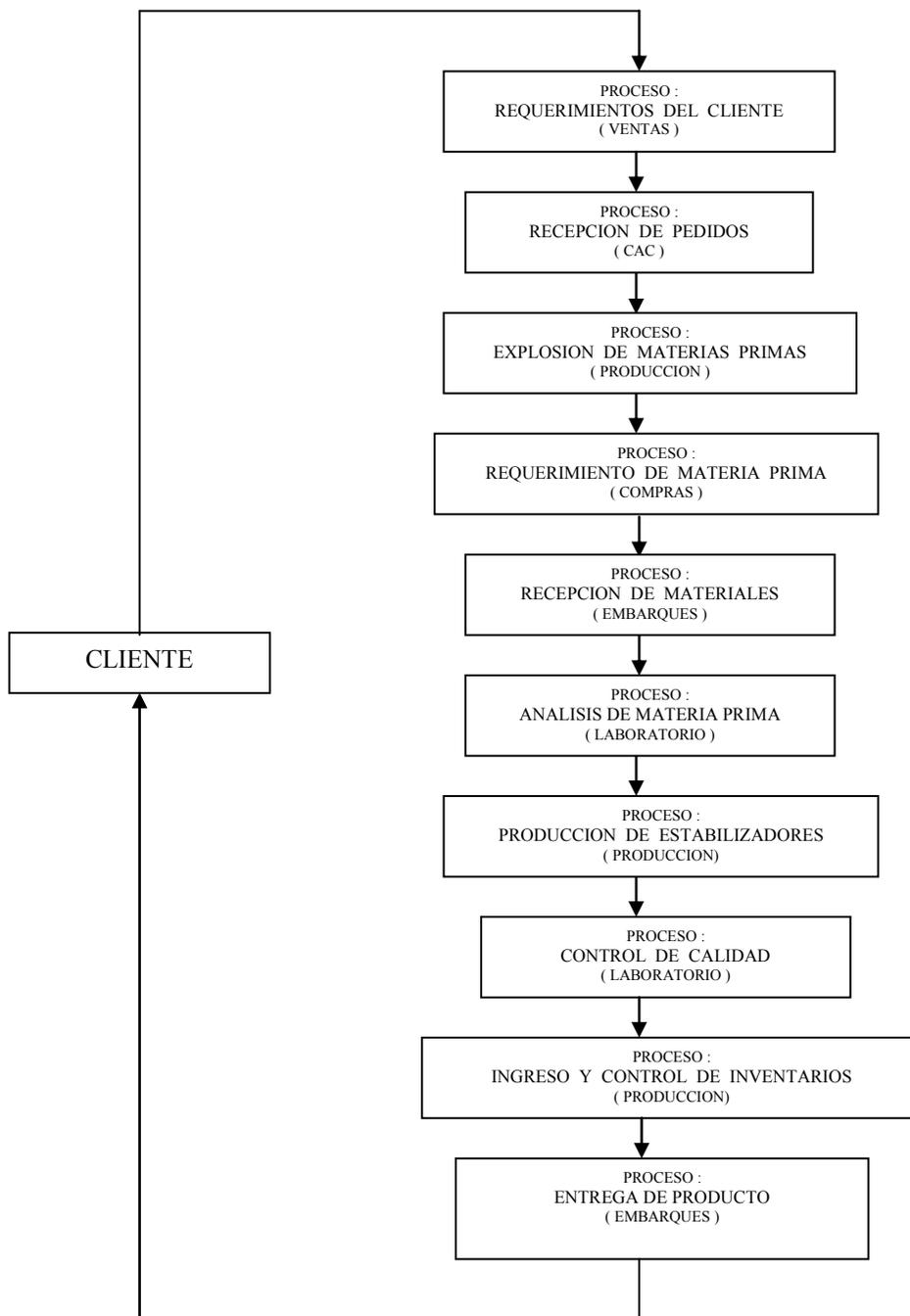
- Dirección general
- Calidad
- Compras
- Desarrollo de nuevos productos
- Ventas
- Producción
- Embarques
- Almacén
- Recursos humanos

Estas áreas son las mínimas requeridas por la norma ISO 9001. A continuación se describe la función de cada una de las áreas antes mencionada y su relación con la calidad (ISO 9001). Se ha definido un mapa de procesos, en el cual se muestra cómo se interrelacionan todas los departamentos, incluyendo las demás divisiones, y otro que describe todas las actividades principales que se llevan a cabo en la división de aditivos para plásticos..

En el mapa de procesos se observa que la interrelación es muy complicada por el tamaño de la empresa, dado que es muy grande, en el diagrama de flujo se muestra que existen muchos procesos para fabricar un producto, lo cual hace evidente contar con un sistema automatizado que controle cada proceso, esta empresa cuenta con este y lo utiliza para solucionar todas las funciones de la empresa como son la gestión de materiales, planeación de la producción, gestión de calidad, mantenimiento, gestión de recursos humanos, gestión financiera, etc

Figura 2.2 Mapa de procesos de una empresa fabricante de aditivos para plásticos





**Figura 2.3 Diagrama de flujo de las actividades principales de una empresa fabricante de aditivos para plásticos.**

- **Dirección General**

Para que las personas se enfrenten y resuelvan un problema tienen que **<Darse cuenta>** que existe; para que se implante una mejora en la organización los directivos y mandos tienen que tomar conciencia; es decir, que los cambios son imprescindibles para mejorar, y más importante para subsistir.<sup>6</sup>

La dirección general de cualquier empresa debe ser el socio en la implantación de mejoras en la organización, a través de un liderazgo hacia el personal.<sup>7</sup>

La participación de la alta dirección como "líder", dirigente o responsable de los procesos de cambio en la organización, así como, en la forma en que diseña, inspira, implanta y evalúa la cultura deseada. *La Alta Dirección* define y diseña el MODELO DE CALIDAD para dirigir su organización, así como la manera de impulsar con su actuación personal la creación de *valor y desarrollo sostenido* en el largo plazo y en el marco de una cultura de calidad.<sup>8</sup>

- **Calidad**

Es una forma de ser orientada a la mejora continua de los productos, bienes o servicios, sistemas y procesos de una organización. La calidad no es un fin, sino es un camino, que requiere del trabajo diario; La práctica constante y sistemática de los principios y valores de calidad son los elementos básicos de la cultura de calidad.<sup>9</sup>

- **Compras**

Área en la que se trata la manera de adquirir los productos que se emplean para producción, es el sistema formal de adquirir de manera uniforme y consistente en la organización. Debe existir un sistema normalizado para seleccionar proveedores, aprobarlos o rechazarlos, mantener su control y especificar como se elabora y aprueba la compra de bienes y servicios.<sup>10</sup>

- **Desarrollo de nuevos productos**

Es un esquema sistemático de proyectos y desarrollo de nuevos productos, la verificación y validación. Establece que los cambios de proyectos y desarrollo de nuevos productos se controlen y se determine el grado de efectividad y satisfacción ante el cliente.

- **Ventas**

Es un sistema que se dedica a la forma en la que la organización y el cliente acuerdan las características y condiciones del producto o bien suministrado. Establece un sistema formal de comunicación con el cliente para poder establecer pedidos y/o contratos.<sup>11</sup>

- **Producción**

Se refiere a la forma de controlar los procesos productivos y operativos de la organización, proponer el control y monitoreo de los aspectos críticos del proceso antes y después de realizarlo.<sup>12</sup>

- **Embarques y Almacén**

Dentro de la calidad, esta área toma gran significado posteriormente a la manufactura del producto, ya que no debe de dañarse ni perderse antes de que llegue al cliente. La intención de este punto es la de asegurar el manejo, almacenamiento y conservación del producto, a fin de evitar cualquier daño o deterioro.<sup>13</sup>

- **Recursos Humanos**

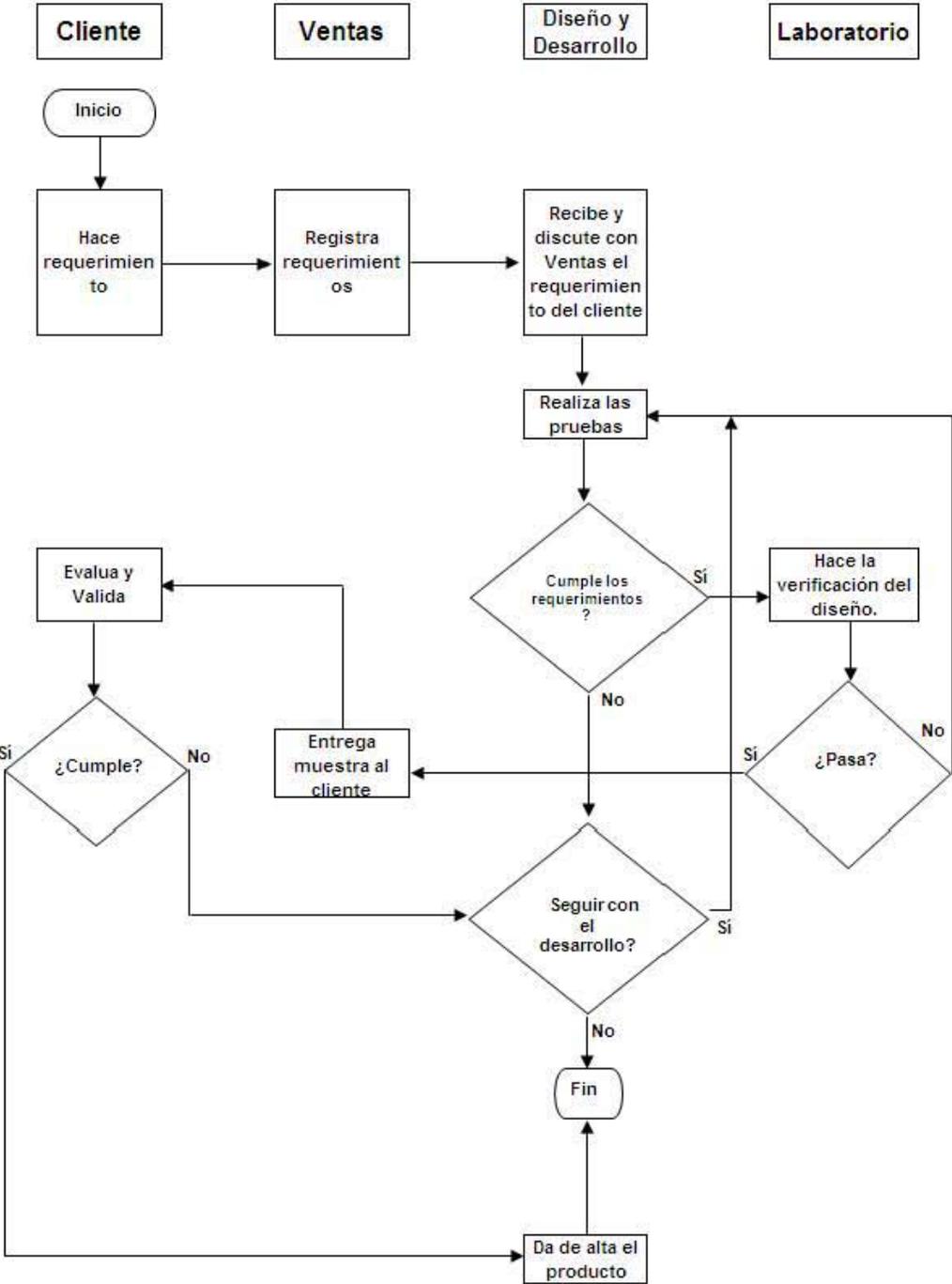
Una de las partes esenciales y más importantes de cualquier organización en el mundo. En este criterio se analizan los sistemas y prácticas con que cuenta la organización para identificar, estimular y optimizar el potencial del personal para establecer y mantener un ambiente de colaboración, crecimiento y realización personal y profesional.<sup>14</sup>

### **Desarrollo de nuevos productos.**

En las industrias que fabrican aditivos para plástico son muy características las áreas de desarrollo de nuevos productos, servicio técnico, laboratorio, lo anterior quiere decir, que son las áreas que se enfocan hacia la satisfacción del cliente y por tanto las más importantes de este tipo de empresas, debido a que la fabricación del *aditivo* está en función de un desarrollo previo del producto en el área de laboratorio, donde se realizan las pruebas necesarias, ya sea para igualar el aditivo en particular, o bien desarrollar un producto requerido.

A continuación se presenta un diagrama de flujo del proceso de diseño y desarrollo de nuevos productos, en este el punto mas importante es la información que proporciona la gente de ventas al área de desarrollo de nuevos productos sobre la generación de un nuevo desarrollo, ya que dependiendo de la información recibida se realizara la validación del producto con características específicas.

Figura 2.4 Diagrama de flujo del proceso de diseño y desarrollo de nuevos productos.



La razón principal de esta aseveración está dada por las condiciones cambiantes del mercado de los transformadores del plástico en México y en Estados Unidos de América.

El área de desarrollo de nuevos productos, es la más importante de las 3 mencionados anteriormente y debido a los saltos tecnológicos en las áreas de transformación de la industria del plástico, lo anterior trae como consecuencia, el diseñar cada nuevo producto de acuerdo a las condiciones de procesos y requerimientos del cliente y del mercado. El mercado de la industria automotriz, electrodomésticos, juguetera, eléctrica, electrónica y otras más, presentan nuevos modelos de artículos y una gama de aditivos para plástico de cada uno de los sectores mencionados anteriormente, lo cual adquiere gran importancia, no solo para el diseño del artículo, sino para el funcionamiento del mismo, por lo que toma gran relevancia cada año el desarrollo de nuevos aditivos para la industria del plástico.



Figura 2.5 Nivel de competitividad por mercado, Centro empresarial del plástico.

Las variaciones en el mercado del plástico son por dos razones principalmente: de acuerdo a ciclos de preferencias del público que pueden durar de 4 a 10 años hasta el desarrollo de nuevos productos y nuevos aditivos con base a investigaciones del mercado y de cada sector de la industria; una segunda razón es el uso de unos cuantos aditivos simples (estabilizadores, lubricantes, antioxidantes, etc.) para productos de bajo costo y de mucha tolerancia.<sup>15</sup>

En un mercado tan competido como el de los plásticos, una inteligente selección de aditivo puede determinar el éxito o el fracaso de un producto, es por eso que en una empresa de fabricación de aditivos se requiere un departamento de desarrollo de nuevos productos, punto que cumple con la norma ISO-9001.

La otra área de gran importancia es la de servicio técnico, es decir, el apoyo que se le proporciona al cliente en el manejo, operación y desempeño del producto de venta (aditivos para la industria del plástico).

El manejo de un mismo aditivo sobre diferentes resinas, o diferentes procesos de transformación del plástico, requiere el conocimiento técnico del comportamiento del aditivo y los materiales que lo conforman en el proceso de transformación, estos procesos siempre se llevan a cabo a través de presión y temperatura.

La aplicación de presión y temperatura sobre la transformación para poder transformar la resina, requiere conocer la estructura química de cada uno de los componentes de producto final y el comportamiento de estos.

Dado lo anterior, se requiere un conocimiento con relación a la operación, transformación y manufactura de plásticos. Es por eso que en una empresa de fabricación de aditivos se requiere un departamento de servicio técnico o apoyo técnico hacia el cliente, punto que cumple con la norma ISO-9001.

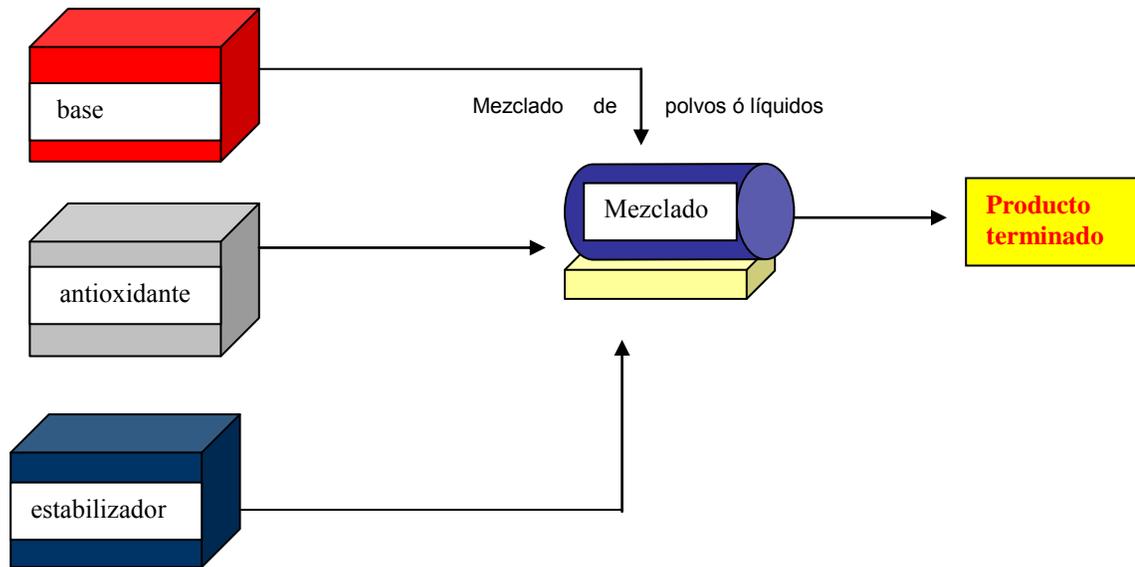
El laboratorio de control de calidad, como en todas las empresas certificadas en ISO-9001 es una de las partes más importantes dentro de una empresa para poder determinar las características pactadas con el cliente a través del pedido. El control de calidad dentro de una empresa de fabricación de aditivos contempla las áreas de materia prima y producto terminado.

Con los controles antes mencionados, se asegura la calidad de acuerdo a los requerimientos marcados por el cliente y el fabricante de aditivos.

## **Proceso de fabricación de aditivos.**

En el siguiente esquema se muestra de manera muy general el proceso de fabricación de aditivos para la industria del plástico, la base es el vehículo de los demás ingredientes activos, este generalmente se utiliza para bajar el costo del producto, los aditivos que se agregan al mezclado pueden ser antioxidantes, estabilizadores, lubricantes, ayudas de proceso, pigmentos, etc.

Pesado de materias primas



**Figura 2.6 Proceso general de aditivos para plásticos.**

Hay clasificados 16 grupos de materiales poliméricos los cuales comercialmente son procesados con los aditivos:

1. Resinas acrílicas (polimetil metacrilato).
2. Copolímeros de ABS (acrilonitrilo-butadieno-estireno).
3. Polímeros con base caseína.
4. Materiales celulósicos (Celulosa, acetatos, acetato de butirato celulosa).
5. Plásticos espumados (poliestireno, cloruro de polivinilo, y poliolefinas espumadas).
6. Poliacetales.
7. Poliamidas.
8. Policarbonatos.
9. Poliolefinas (incluyendo polietilenos de alta, baja densidad, polipropileno, polibutenos y copolímeros).
10. Poliestirenos
11. Polivinilideno
12. Vinilos (homo y copolímeros en forma rígida).
13. Vinilos (homo y copolímeros en forma flexible).
14. Fluorocarbonos.
15. Elastómeros de uretanos.
16. Termofijos o plásticos de ingeniería.

Las características que deben presentar los productos finales pueden ser, propiedades mecánicas, eléctricas, atóxicos y en contacto con alimentos.

## **Autoevaluación de los puntos de la norma ISO 9001:2000 en la empresa de aditivos para plásticos.**

En seguida se muestra un análisis del sistema de calidad de esta empresa en donde se describe como se gestiona actualmente en base a los puntos de la norma ISO 9001, esto con la intención de poder hacer un diagnóstico del sistema en el cual se generaron nuevas áreas de oportunidad para finalmente mediante una propuesta implantar la norma ISO 9004.

### **4.2 Requisitos de la documentación**

#### **4.2.1. Generalidades.**

La documentación del sistema de gestión de calidad es aplicado por todas las personas implicadas en los procesos realizados en la empresa, dando respuesta además a los diferentes requisitos de la norma ISO 9001:2000, quedando de la siguiente forma:

**NIVEL 1:** Norma ISO 9001:2000

**NIVEL 2:** Manual de calidad

**NIVEL 3:** Objetivos y política documentados

**NIVEL 4:** Procedimientos obligatorios, estándar y específicos

**NIVEL 5:** Documentación de apoyo

#### **4.2.2. Manual de calidad.**

El manual tiene por objeto ser una línea de actuación para:

- Describir estructuralmente la política, objetivos de Calidad y la organización.
- El cumplimiento de los principios de calidad de la empresa.
- La adecuada aplicación de la norma de referencia ISO 9001:2000.
- Conocer el resto de la documentación relacionada con la calidad.

#### **4.2.3. Control de documentos.**

La empresa tiene establecido un sistema para el control de los documentos relacionados con el sistema de gestión de la calidad, de forma tal que garantice que todos estos documentos son revisados y aprobados, por las personas responsables, antes de su distribución.

El procedimiento establecido por la empresa permite revisar y actualizar los documentos del sistema de gestión de la calidad, a fin de adaptarlos a la evolución de la empresa, cuando sea oportuno. Los documentos catalogados como obsoletos y que se guardan archivados durante un periodo de tres o cinco años en caso de que la legislación aplicable así lo exija, se identifican claramente. Además siempre que es posible se indica la naturaleza del cambio o modificación, en el propio documento.

A continuación se muestra el diagrama de flujo del control de la documentación para la actualización o elaboración de estos.

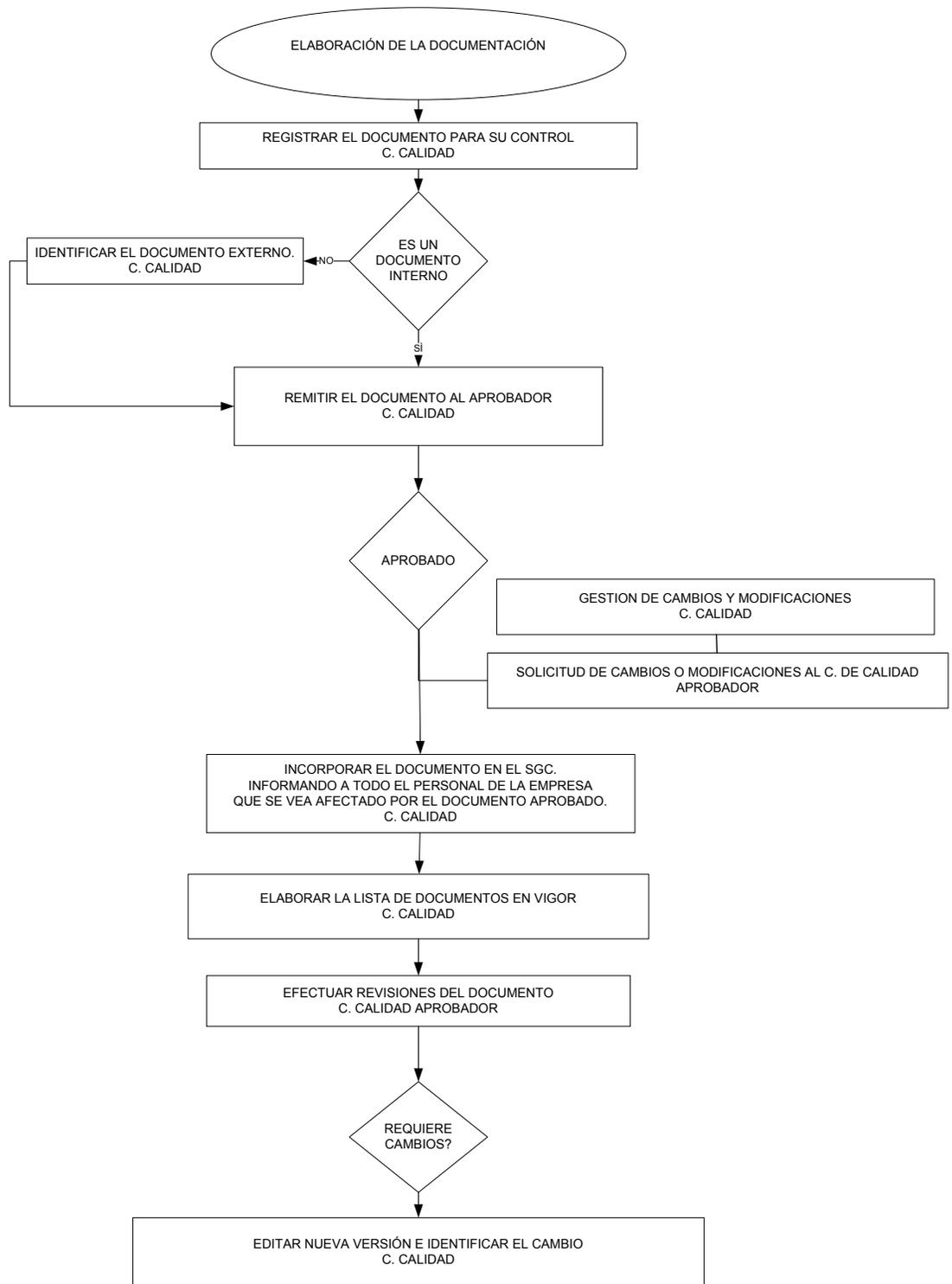


Figura 4.6 Diagrama de flujo de control de documentos

#### **4.2.4. Control de los registros.**

El normal desarrollo del sistema de Gestión de la Calidad genera una serie de registros, que constituyen las evidencias de la conformidad de las actividades con los requisitos determinados por el cliente, y/o la norma ISO 9001:2000.

La empresa ha documentado un procedimiento de la sistemática a seguir como regla general en lo referente al control de los registros.

### **5 Responsabilidad de la dirección.**

#### **5.1 Compromiso de la dirección.**

La pretensión de la empresa es la obtención de la mejora continua, a través de la implantación, desarrollo, seguimiento y mejora del sistema de Gestión de la Calidad según la ISO 9001:2000. Esta pretensión está siempre en línea con el compromiso establecido por la dirección de esta empresa.

Quedará patente en la política de calidad, en el establecimiento de los objetivos de calidad, la revisión periódica de los correspondientes indicadores y la adecuada planificación de los recursos necesarios, tanto en forma como en fecha.

Para evidenciar el compromiso de la alta dirección, el gerente de la división hará llegar a la dirección la política de calidad, los objetivos y la revisión del Sistema de Gestión de la Calidad, para que éste emita su conformidad sobre estos puntos. De esta forma se asegura el compromiso de la alta dirección.

#### **5.2. Enfoque al cliente.**

El sistema de Gestión de la calidad desarrollado determina cuál es el grado de conformidad de sus clientes con los servicios ofertados y con la atención que reciben de la empresa. Para ello, y entre otras medidas, se realizan una serie de encuestas de satisfacción a sus clientes, que con las periodicidades establecidas, permiten valorar el grado de satisfacción de los clientes, con los servicios, información y atención que reciben.

Las expectativas y requerimientos de los clientes se integran en la organización a partir de las encuestas que se realizan periódicamente, siendo analizados los resultados obtenidos en el comité de calidad, donde se identifican los planes de actuación necesarios para corregir las situaciones de insatisfacción o las tendencias negativas detectadas. Además, la manera en que se conducen las encuestas deben permitir la cuantificación de los datos obtenidos que posibilite, en cualquier caso, la comparación de los resultados con los obtenidos en las encuestas anteriores y su evolución.

Cuando los resultados percibidos se encuentren por debajo de los objetivos definidos para esa encuesta, serán considerados como “no conformidades” y los planes de actuación que de ellas se deriven serán tratados como acciones preventivas. Estas acciones preventivas son generadas por el Gerente Técnico de la empresa.

### **5.3. Política de Calidad**

La política de calidad se articula alrededor de una serie de conceptos fundamentales, que tienen como premisa la permanente optimización de su organización y funcionamiento enfocada a la atención al cliente y para ello se ordena en las directrices del sistema de gestión de la calidad, que se basa en la norma ISO 9001:2000.

La política de calidad forma parte de la cultura de la empresa, y para ello como sea posible debe ser conocida, entendida, atendida, implantada y mantenida a todos niveles de la organización, a fin de transmitir a toda la organización la importancia de satisfacer los requisitos de los clientes, los requisitos legales y los reglamentarios. Además, para que permanezca siempre presente en la actuación diaria de todos, se distribuirá por las instalaciones.

Su revisión forma parte de la revisión periódica del sistema de gestión de calidad.

### **5.4. Planificación**

#### **5.4.1. Objetivos de la Calidad.**

Al fin de asegurar que se cumpla la política de calidad, se establecen anualmente unos objetivos de calidad. Estos objetivos son objeto de aprobación por parte de la dirección. La dirección se responsabiliza de la consecución de los objetivos fijados y para ello implica a su organización y controla con una frecuencia establecida el grado de consecución de los mismos.

En este sentido periódicamente se definen un conjunto de indicadores, incluidos los que apoyan de forma clara los contenidos de la política de calidad de la empresa. Los indicadores manifiestan la evolución de los resultados a lo largo del ejercicio y, así como las desviaciones puntuales, son objeto de análisis e identificación de sus causas y propuesta de acciones de mejora por parte de sus responsables. La aplicación de las medidas correctivas y preventivas permite la consecución y cumplimiento final de los objetivos.

#### **5.4.2. Planificación del sistema de gestión de la calidad**

La empresa tiene un sistema para la planificación de la calidad, la cual consiste en la aplicación de la gestión de la calidad de forma individualizada a cada nuevo producto o servicio, entendiendo como tal aquel que implique cambios en la estructura, medios o procesos productivos.

Periódicamente se realizan auditorías internas del sistema de gestión de calidad, con el objeto de verificar el grado de implantación de los procedimientos, corregir las desviaciones detectadas y asegurar la continua actualización del sistema.

Se documentará un procedimiento “planificación de la calidad”, en el que se explican los pasos a seguir a la hora de elaborar un nuevo producto. Como resultado de la aplicación de este nuevo procedimiento se obtendrá una evidencia documentada que recoge toda la información relevante relacionada con el nuevo producto.

## **5.5. Responsabilidad, autoridad y comunicación.**

### **5.5.1. Responsabilidad y autoridad.**

En la empresa se han definido cada uno de los puestos de trabajo, determinando en cada caso las funciones y responsabilidades de cada uno, la autoridad y las relaciones entre unos puestos y otros.

### **5.5.2. Representante de la dirección.**

El representante de la alta dirección tiene las siguientes responsabilidades:

- Aseguramiento de la implantación, seguimiento y mantenimiento de los procesos establecidos en el sistema de gestión de la empresa.
- Vínculo de información y desempeño, entre la alta dirección y el funcionamiento del sistema. Plantea a la alta dirección las posibles necesidades de recursos, o de actuaciones por su parte, para la mejora.
- Es el portavoz de la dirección hacia el exterior de la empresa en lo concerniente al Sistema de Gestión de la calidad.
- **Promoverá y asegurará que la organización atienda los requisitos de los clientes y se involucren para posibilitar su satisfacción.**

### **5.5.3. Comunicación Interna.**

Se cuenta con un sistema de comunicación interna que persigue facilitar la comunicación vertical ascendente y horizontal, que facilita el acceso a la información proveniente de la dirección, y permite recoger las inquietudes y situaciones percibidas por el personal.

**Se dispondrá de un libro de comunicaciones donde el personal de la empresa reflejará los acontecimientos, y se revisará diariamente por el supervisor. Además el supervisor para esto dispone de paneles informativos para comunicarse con su personal.**

## **5.6 Revisión por la dirección.**

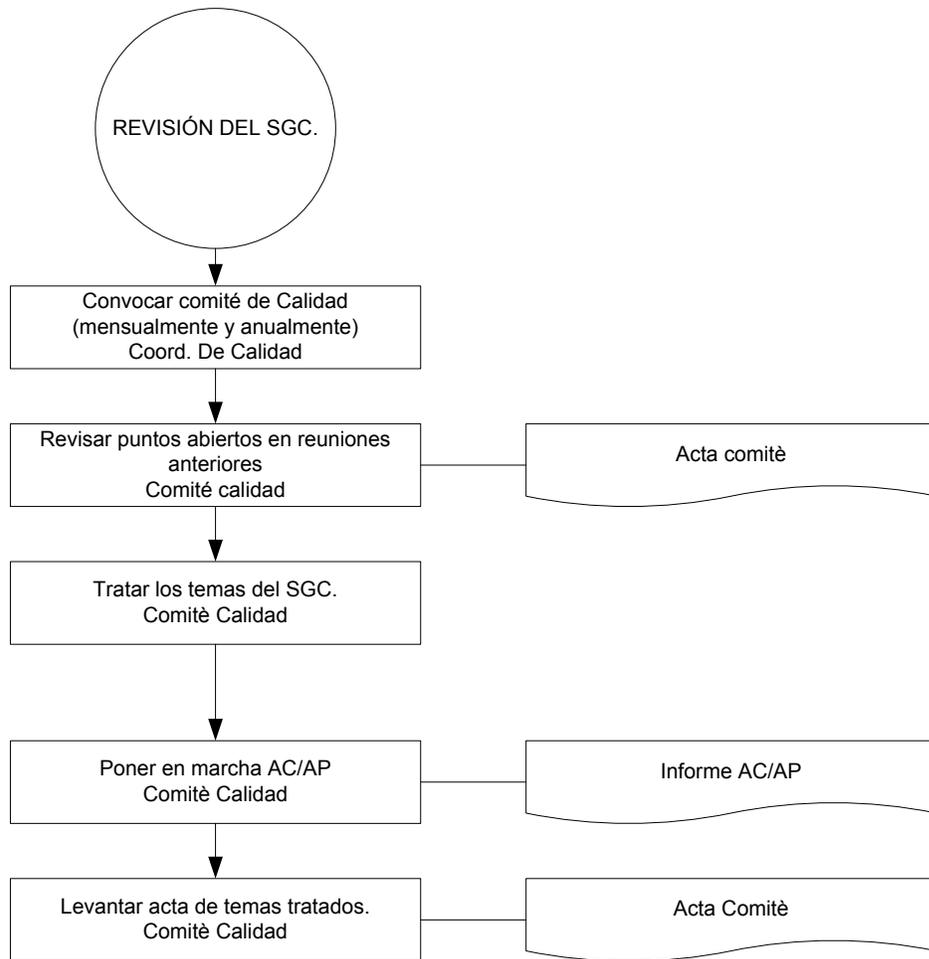
Dentro de la empresa se encuentran integradas las reuniones de operaciones. En estas reuniones periódicas se revisan los temas relevantes del sistema de gestión de la calidad, entre otros, cabe señalar:

- Información proporcionada por los clientes (quejas y reclamaciones, sugerencias de mejora, felicitaciones, etc.)
- Funcionamiento de los procesos y servicios, indicadores y objetivos y no conformidades.
- Resultado de auditorías y situación de acciones correctivas y preventivas (apertura, seguimiento y cierre).

Y otros asuntos de interés tal como se expresa en el procedimiento revisión del Sistema de Gestión de Calidad.

Con ello, la globalidad del sistema es revisado al menos una vez al año, con lo que se asegura su adecuación y su eficacia continua para cumplir con la norma.

A continuación se muestra el diagrama de flujo de la revisión del sistema de calidad.



**Figura 2.8 Diagrama de flujo de la revisión del sistema de Gestión de Calidad**

## **6. Gestión de los recursos.**

### **6.1. Provisión de recursos.**

El gerente de la empresa ha tenido en todo momento la necesidad de aportar recursos, tanto materiales como técnicos y humanos, que permitan cumplir satisfactoriamente con las necesidades y expectativas de sus clientes. Así mismo se ha tomado en cuenta la política de recursos humanos imperante en la empresa y se define en cada periodo por la dirección del mismo.

### **6.2. Recursos Humanos.**

Se han definido los distintos puestos de trabajo, estableciendo de forma clara las responsabilidades de cada uno así como la capacitación necesaria para cubrir el puesto, tanto en formación como en experiencia.

#### **6.2.2. Competencia, toma de conciencia y formación.**

Ya desde la incorporación de un nuevo empleado a la empresa se plantea que esa persona sea conciente plenamente de los conceptos y creencias básicas que definen y guían a la empresa. Para ello se realiza la:

1. Incorporación de orden interno de la empresa.
  - Incorporación.
  - Incorporación de trabajo
  - Instalaciones
2. Incorporación del puesto de trabajo
  - Incorporación del área y del trabajo
  - Incorporación y tareas
  - Procesos, procedimientos, protocolos / incorporación, etc.
  - **Se realizará un adiestramiento interno por parte del supervisor o de la persona delegada por él hasta que se consigue una autonomía en el puesto de trabajo.**

La empresa se impone como objetivo prioritario mantener y actualizar las capacidades y conocimientos profesionales de sus empleados. a esos efectos, se ha sistematizado la detección de las necesidades de formación para, posteriormente, satisfacer dichas necesidades, de forma que se asegura efectivamente que el personal posee y mantiene actualizado el nivel de formación adecuado para el correcto desempeño de sus competencias.

A continuación se presenta el diagrama de flujo del proceso de las necesidades formativas para el personal de esta empresa.

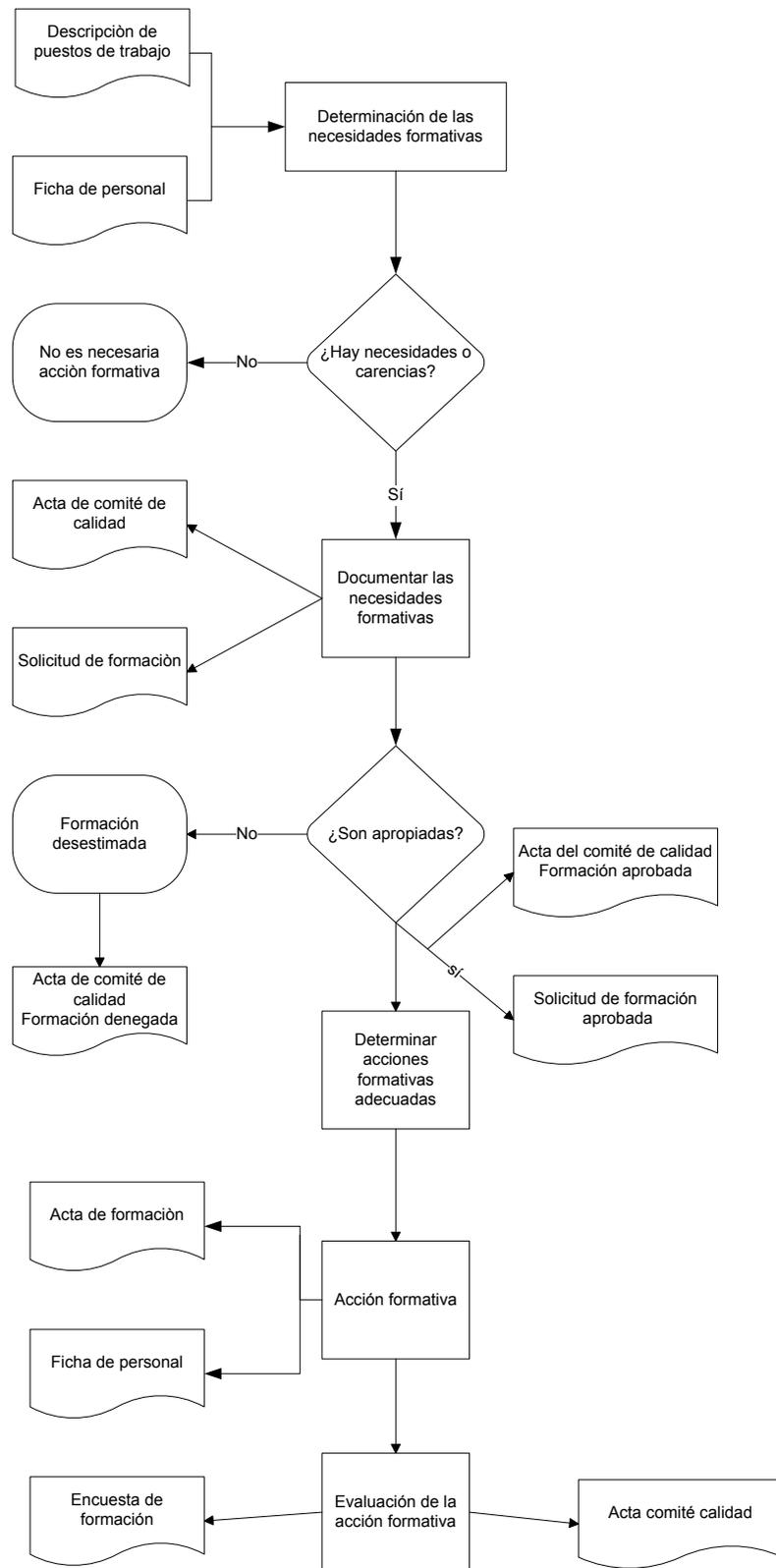


Figura 4.8 Diagrama de flujo del proceso de formación

### **6.3. Infraestructura.**

El gerente gestiona y revisa continuamente la dotación de las infraestructuras existentes para lograr la adecuación y conformidad, de modo que se asegure el cumplimiento de todos los requisitos necesarios para la prestación de los productos y servicios ofrecidos por la empresa.

- Cuando la empresa aborda un nuevo proyecto u oferta un nuevo servicio, se procura la tecnología idónea para ello. En este sentido el propio gerente se involucra personalmente en este empeño.

El seguimiento tanto de las planificaciones como de la adquisición e implantación de equipamiento, así como cualquier posible desviación entre la realidad y lo planificado, se realiza a través de las reuniones del sistema de Gestión de la calidad.

### **6.4. Ambiente de trabajo.**

La empresa ha dotado sus infraestructuras de medios que generan condiciones ambientales apropiadas, de forma tal, que el personal puedan desempeñar su trabajo confortablemente, facilitando su satisfacción.

Así mismo, parte de la formación que reciben sus empleados se centra en las particularidades derivadas de las infraestructuras, instalaciones, equipamiento, etc., con el fin de evitar tanto accidentes de trabajo como enfermedades profesionales. Se informa a todos los trabajadores de los centros de trabajo de los riesgos existentes y de las medidas de actuación y prevención a seguir. Además se tienen establecidos indicadores para controlar los accidentes de trabajo de este tipo que se puedan producir.

También, anualmente se ofrece a sus trabajadores la posibilidad de someterse a medicina preventiva mediante la realización de reconocimientos médicos.

Con todo lo mencionado se asegura un mejor entendimiento del personal acerca de su trabajo así como de los métodos de trabajo y del uso de los equipos y material disponibles en la empresa.

Hay que destacar que la empresa cuenta con sistema de mantenimiento que garantiza el correcto funcionamiento de las instalaciones.

**La empresa debe de elaborar un plan de emergencias de sus instalaciones, y por tanto, tener evaluados todos los riesgos derivados de cada puesto de trabajo.**

## **7. Realización del producto.**

### **7.1. Planificación de la realización del producto.**

La empresa tiene establecido dentro de su Sistema de Gestión de Calidad, un conjunto de procedimientos operativos que definen cómo se cumplen los requisitos relativos a la calidad. Estos requisitos forman parte de la planificación de la Calidad de la empresa y son implantados eficazmente para asegurar la correcta ejecución de todas las actividades desarrolladas por la empresa.

Periódicamente se realizan auditorías internas del Sistema de Gestión de la Calidad, con el objetivo de verificar el grado de implantación de los procedimientos, corregir las desviaciones detectadas y asegurar la continua actualización del sistema.

Adicionalmente, se debe establecer un procedimiento (Planificación del Sistema de Gestión de la Calidad), para asegurar que se desarrollan todas las actividades necesarias para la adecuada incorporación de los nuevos productos, servicios y procesos del sistema de Gestión, así como los recursos requeridos.

## **7.2. Procesos relacionados con el cliente.**

### **7.2.1. Determinación de los requisitos relacionados con el producto.**

Por el tipo de servicio prestado por la empresa los requisitos principales requeridos consisten en la correcta formulación y elaboración de los productos. La forma correcta en la que se debe de llevar esto depende del tipo de material.

### **7.2.2. Revisión de los requisitos relacionados con el producto.**

Los requisitos de los productos son revisados para asegurar que en su desarrollo se desempeña de acuerdo a los contenidos de las peticiones de los clientes.

A lo largo de la venta de un producto se realiza un seguimiento del mismo, a fin de garantizar que se cumplen los trámites de la forma debida. La validez de la revisión de los requisitos, la revisión del cumplimiento de los requisitos del producto, y al grado de satisfacción de las expectativas del cliente con el servicio prestado, se realiza mediante el seguimiento de los resultados de los procesos y, también, mediante la revisión de los resultados de las encuestas de cliente.

### **7.2.3 Comunicación con el cliente.**

La empresa asegura su comunicación con sus clientes de diversos modos: de forma reactiva (dando respuesta a posibles quejas, reclamaciones, sugerencias o comunicaciones de cualquier parte interesada), o de forma proactiva (emisión de información por parte los logros obtenidos relativos a su gestión de la calidad), mediante los mecanismos de encuestas para medir la satisfacción del cliente, se consigue otro mecanismo de retroalimentación a los clientes.

Si se trata de sugerencias, propuestas tanto por los clientes, como por personal de la empresa, se deben de remitir y analizar por la dirección, quien determinará si se trata de una sugerencia procedente, o no procedente.

## **7.3. Diseño y desarrollo.**

### **7.3.1 Planificación del diseño y desarrollo.**

La parte de diseño y desarrollo se lleva acabo con base al procedimiento establecido, donde el contacto con el cliente es por parte del vendedor, quién es el que recaba toda la información del cliente para diseñar un producto que cumpla con sus expectativas, posteriormente le comunica al encargado del laboratorio

para que lo realice. La retroalimentación es muy importante ya que da pie a desarrollar un nuevo diseño o mejorarlo.

Para la planificación del diseño y desarrollo de productos y/o servicios se consideran los siguientes elementos.

- 1.- La entrada (información, materiales, requisitos, etc.) para el diseño.
- 2.- Los resultados del diseño.
- 3.- Las revisiones del diseño.
- 4.- La verificación del diseño.
- 5.- La validación del diseño.
- 6.- En caso necesario, el control de los cambios del diseño.

Es responsabilidad del titular del diseño y desarrollo mantener la información de la planificación y los resultados actualizados, a medida que progresa el diseño y desarrollo.

### **7.3.2 Elementos de entrada para el diseño y desarrollo**

La empresa por medio de sus divisiones relacionadas con el diseño y desarrollo determina y mantiene los elementos y la información que se requiere para su implementación, considerando:

- ❖ La efectividad y funcionalidad de los recursos materiales e infraestructura para la producción.
- ❖ El apego al marco legal y cuando sea aplicable, al nacional e internacional.
- ❖ La documentación como marco de referencia para el nuevo diseño y desarrollo.
- ❖ Objetivos particulares y generales del producto final.
- ❖ El método y procedimientos de verificación de los avances en diseño y desarrollo.

### **7.3.3 Resultados del diseño y desarrollo.**

Los resultados del diseño y desarrollo permiten la verificación y aprobación de los elementos e información de entrada, asegurando que los resultados proporcionen la información apropiada para las adquisiciones de los insumos necesarios, la elaboración de productos y/o la prestación del servicio; deben considerar los criterios de aceptación o aprobación del producto, considerando las especificaciones de uso y seguridad, en caso necesario.

### **7.3.4 Revisión del diseño y desarrollo.**

La empresa por medio de sus divisiones relacionadas con el diseño y desarrollo lleva a cabo la revisión de la construcción del diseño en etapas programadas, manteniendo los registros de los resultados de las revisiones. Por medio de los gerentes son responsables de evaluar la capacidad de los resultados del diseño para cumplir los requisitos determinados desde la planificación del mismo, así como de identificar cualquier problema y proponer las acciones efectivas.

### **7.3.5. Verificación del diseño y desarrollo.**

Las verificaciones de la construcción del diseño se realiza en cada una de sus etapas para asegurarse que los resultados cumplen los requisitos de los elementos de entrada, manteniendo los registros de los resultados de esa verificación.

### **7.3.6 Validación del diseño y desarrollo.**

Por medio de este proceso, la institución asegura que las características del resultado del diseño planificado cumplan con la pertinencia y diseño del producto, así como del las aplicaciones en el proceso.

La validación se efectúa en etapas finales del diseño, reflejándose en la confiabilidad de los resultados, manteniendo registros de los resultados de la validación y de cualquier acción que sea necesaria.

### **7.3.7 Control de los cambios del diseño y desarrollo.**

La empresa por medio de sus divisiones relacionadas con el diseño y desarrollo identifica y mantiene registros de los cambios en caso necesario. Los cambios realizados se revisan, verifican y validan según sea apropiado, y se aprueban antes de su implementación. La recisión de los cambios del diseño y desarrollo deben incluir la evaluación del efecto de los cambios en las partes constitutivas y en el producto ya entregado o por entregar.

El control de los cambios en el diseño debe considerar las condiciones sociales y productivas de entorno, la evolución, generación y aplicación de la tecnología y del conocimiento, cualquier actualización debe incluir la evaluación de sus posibles efectos posteriores.

## **7.4. Compras.**

### **7.4.1. Proceso de compras.**

La empresa tiene implantado sistemáticamente un proceso de compras a fin de asegurar que se adquieren productos o subcontrata servicios que cumplen con los requisitos de compra establecidos, guardándose registro de ello. Asimismo, se asegura la continuidad del suministro de los productos o servicios comprados, así como el cumplimiento de los productos o servicios comprados, así como el cumplimiento de los requisitos exigidos. En este sentido, sólo serán proveedores o subcontratistas de la empresa aquellos que hayan pasado satisfactoriamente la evaluación de proveedores y estén, consecuentemente, incluidos en la lista de proveedores / subcontratistas homologados.

A todos ellos se les aplica un seguimiento periódico, recogiendo y tratando todas las no conformidades en la entrega de productos o servicios detectados, y se generan las acciones correctivas y preventivas que sean necesarias para evitar la repetición de las no conformidades o la aparición de alguna nueva.

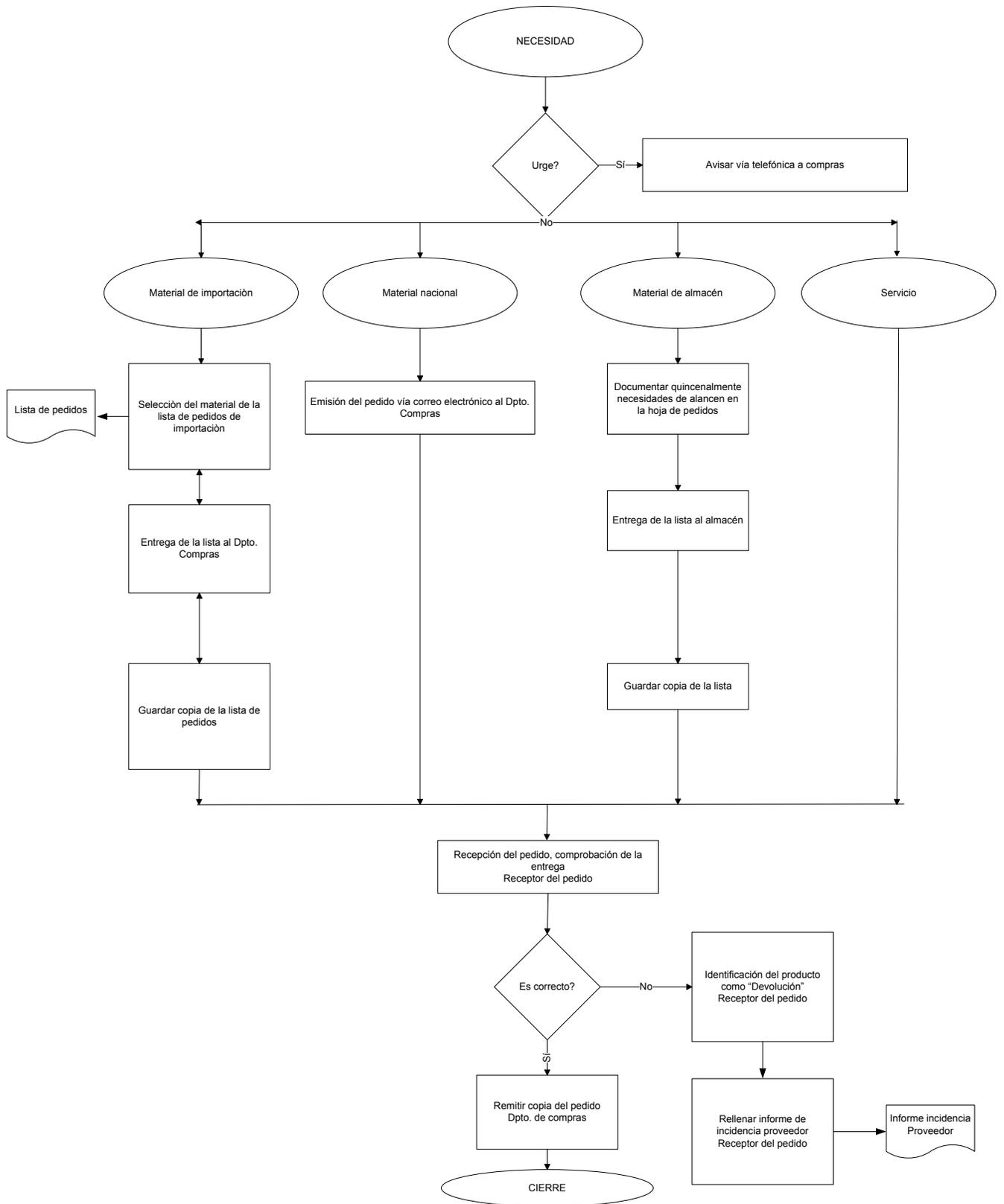


Figura 4.9 Diagrama de flujo del procedimiento de compras

#### **7.4.2. Información de las compras.**

Todos los productos / servicios solicitados por la empresa a sus proveedores estarán debidamente documentados e identificados, bien se realicen personalmente, a través de fax, de correo electrónico, o telefónicamente. Para ello se especificarán todos los requisitos para la aceptación del producto o servicio, como los requisitos del sistema de gestión de la calidad e incluso, si fuera necesario, los requisitos de capacitación del personal que va a prestar un determinado servicio.

Los documentos de compra son revisados y aprobados, a fin de asegurar que se responden adecuadamente a los requisitos especificados.

#### **7.4.3. Verificación de los productos comprados.**

La verificación que se realiza en la empresa se basa en constatar que los productos recibidos coinciden en tipo y cantidad con lo indicado en la especificación, ya que no presentan daños aparentes por un inadecuado transporte, conservación o manipulación.

### **7.5. Producción y prestación del servicio.**

#### **7.5.1 Control de la producción y prestación del servicio.**

La empresa ha documentado los procesos y ha desarrollado las instrucciones de trabajo que ha considerado oportunas para la correcta prestación de los servicios y productos que ofrece a sus clientes.

La documentación de los procesos incluye la identificación del proceso, el diagrama de flujo y las fases en que se desarrolla.

Dada las características de la actividad llevada a cabo en la empresa se ha definido el diagrama de flujo correspondiente para cada tipo de productos, en el cual se documentan las actividades llevadas a cabo, los controles, así como los registros asociados.

A continuación se muestra el diagrama de flujo de la realización del producto, en este se puede observar que son muchos pasos los que están involucrados para fabricar un producto, por lo cual es muy importante definir puntualmente las características específicas de los requerimientos del producto.

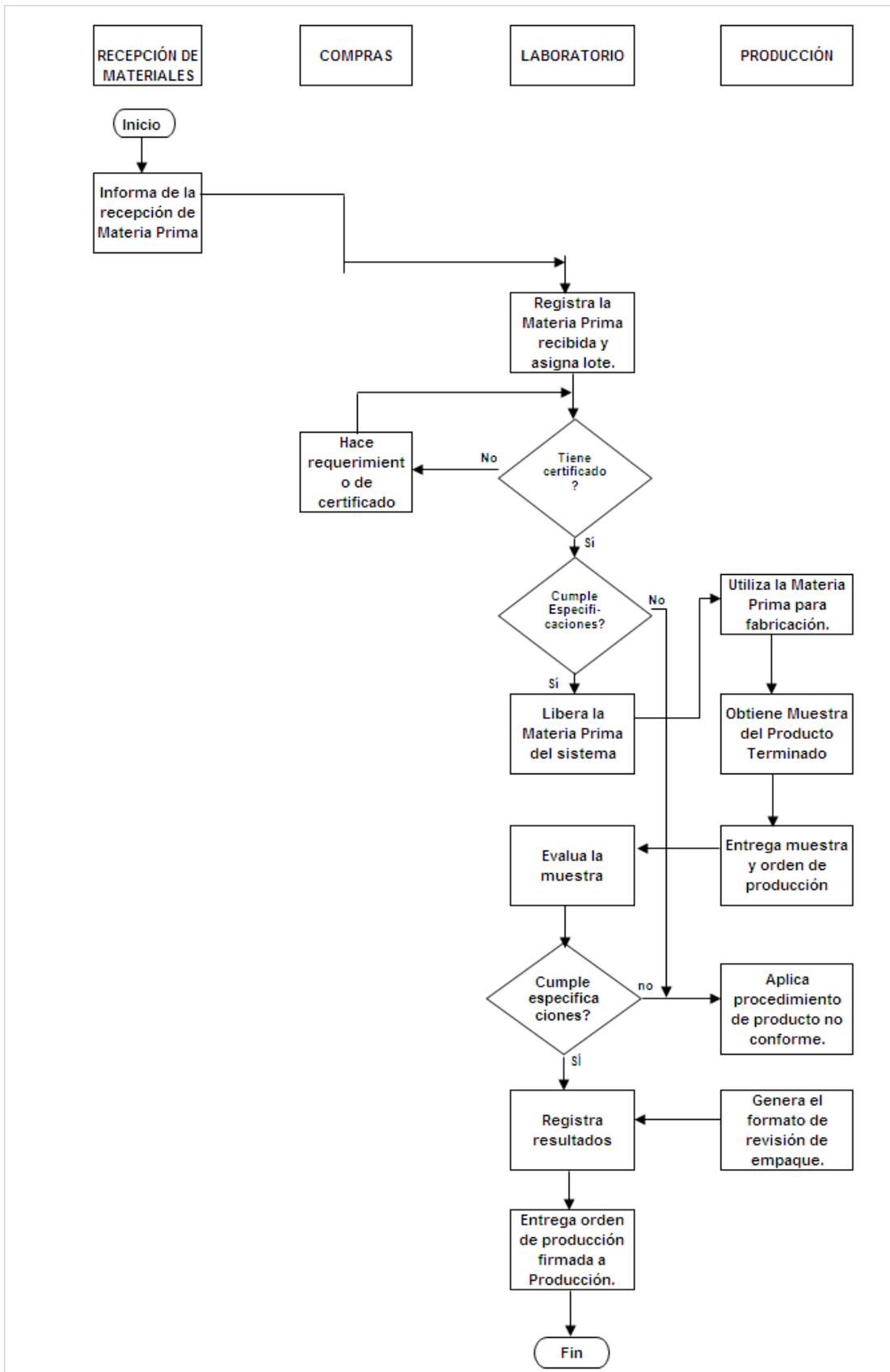


Figura 2.11 Diagrama de flujo de la realización del producto

### **7.5.2. Validación de los procesos y de la prestación del servicio.**

En la actualidad se van a realizar validaciones de los productos. Los registros de estas validaciones serán archivados por el gerente de la división por un periodo de 5 años.

No existe ningún otro producto que no pueda verificarse mediante las actividades de seguimiento y/o medición definidos en cada uno de los procesos que los generan / definen.

### **7.5.3. Identificación y trazabilidad.**

La empresa tiene establecido un sistema para la identificación y trazabilidad que permite conocer todos los datos de interés y documentación relacionada con la actividad prestada por la empresa.

El sistema de identificación se describe en el procedimiento en forma de instrucción de trabajo. Mediante la información y codificaciones establecidas, permite garantizar la trazabilidad, entendiendo ésta como la posterior posibilidad de seguimiento de los acontecimientos en toda la empresa.

### **7.5.4. Propiedad del cliente.**

Todos los bienes del cliente, son identificados y protegidos a fin de salvaguardar su integridad y confidencialidad. Cualquier bien suministrado por el cliente que se pierda, extravíe o sufra cualquier deterioro, será comunicado al cliente con la menor brevedad posible.

### **7.5.5. Preservación del producto.**

La empresa tiene documentada la sistemática a seguir en lo concerniente a la preservación del producto, generada como consecuencia de las actividades relativas al Sistema de Gestión de la calidad.

## **7.6. Control de los dispositivos de seguimiento y medición.**

La empresa tiene establecido un sistema para la realización de la inspección, medición y ensayo de sus actividades prestadas, ya que según las características de las mismas se tiene dichos equipos.

Las divisiones que manejan equipos de medición para la realización de sus productos y/servicios utilizan el documento denominado registro para el control de los dispositivos de seguimiento y medición, el cual considera la siguiente información: nombre del equipo de medición, uso, número de inventario, responsable, fecha de calibración, fecha de ajuste, verificación, observaciones, mantenimiento y conservación.

## **8 Medición, análisis y mejora.**

### **8.1 Generalidades.**

La empresa tiene métodos y procedimientos definidos para el seguimiento, medición, análisis y mejora para:

- Demostrar la conformidad de los servicios y productos.
- Asegurar la conformidad del Sistema de Gestión de la Calidad.
- Mejorar continuamente la eficacia del Sistema de gestión de la Calidad.

## **8.2. Seguimiento y medición.**

### **8.2.1. Satisfacción del cliente.**

La empresa realiza periódicamente una serie de encuestas para determinar la percepción de los clientes respecto a un conjunto de temas íntimamente relacionados con los productos que se les proporciona, así como con el trato que reciben.

Estas encuestas son específicas para la empresa, incluyen sólo preguntas relacionadas con la empresa, y están destinadas a sus clientes. Tienen un formato único de la empresa y se pasan anualmente al 100% de los clientes de la empresa por parte de la dirección de calidad. Una vez procesadas, la dirección de calidad las hace llegar al gerente para su análisis, incluyendo todas las sugerencias u observaciones que en ellas se mencionen. Este análisis así como las medidas a tomar se realizan en las reuniones de comité de calidad de la empresa dejándose constancia en las actas correspondientes y adjuntándose a las mismas la documentación sobre los resultados aportados por la dirección de calidad de la empresa.

### **8.2.2. Auditorías internas.**

La empresa tiene establecido un sistema para la planificación y realización de auditorías internas, según define el procedimiento auditorías internas que permite verificar que:

- Se alcanzan y cumplen la totalidad de los requisitos de la norma ISO 9001.
- Se cumplen las actividades previstas y planificadas según los compromisos establecidos.
- Se satisfacen todos los requisitos establecidos por la empresa.
- El sistema de gestión de calidad está implantado, operando y mantenido de forma eficaz.

Estas auditorías son realizadas por personal calificado, de origen externo o interno, teniendo el auditor que cumplir con el perfil descrito, y ser independiente del área a auditar, siempre que ello sea materialmente posible, a fin de garantizar la independencia y objetividad.

Tras la realización de auditorías y la presentación de los resultados por parte del coordinador de calidad, se identifican acciones correctivas y preventivas encaminadas a corregir las deficiencias encontradas, efectuándose con posterioridad un seguimiento de las mismas.

A continuación se describe el diagrama de flujo del procedimiento de auditorías internas que realiza en esta empresa.

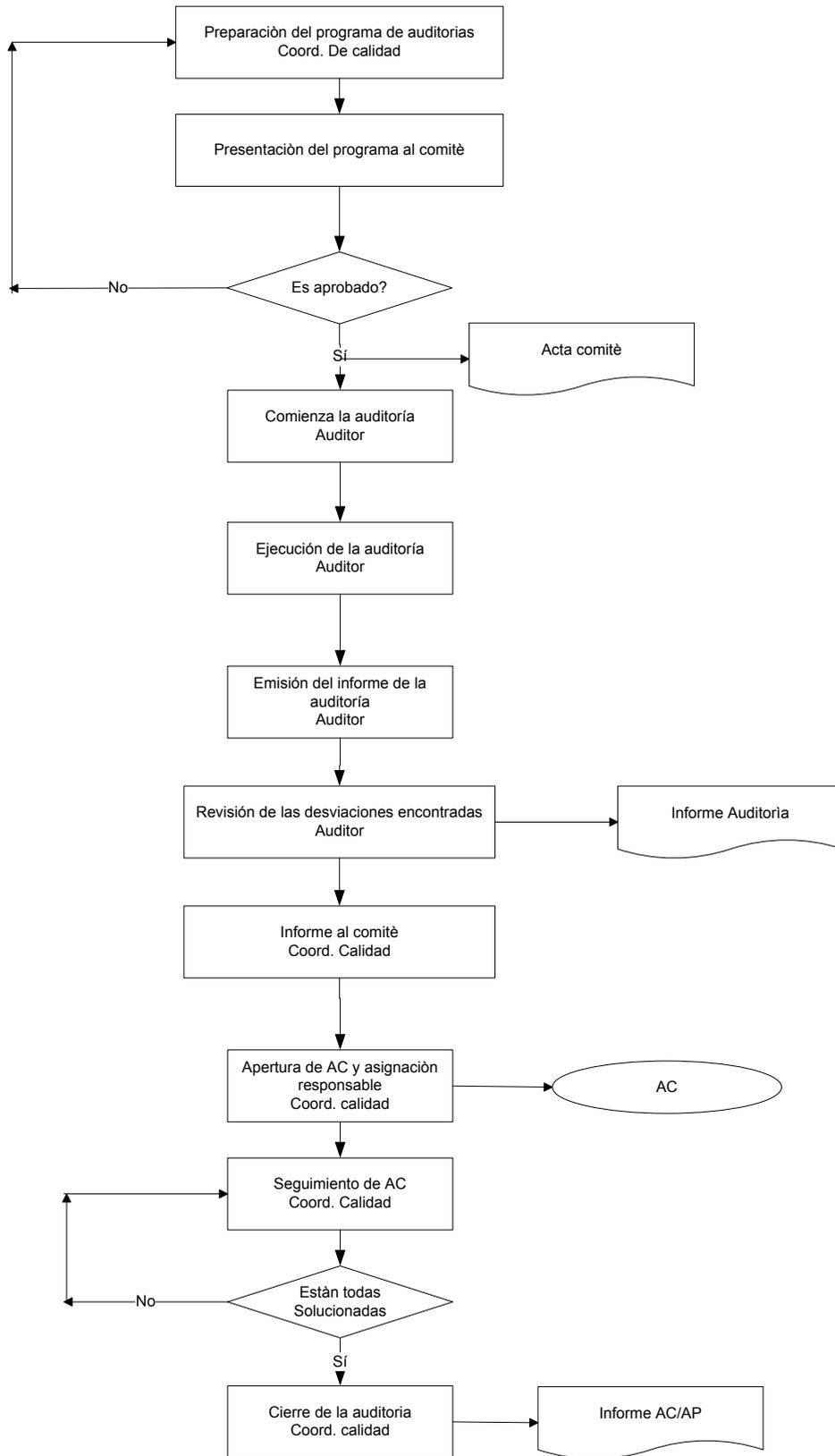


Figura 4.11 Diagrama de flujo de procedimiento de auditorías internas

### **8.2.3. Seguimiento y medición de los procesos.**

Los indicadores, cuyo objeto es medir la evolución de los resultados de los procesos y la calidad del producto resultante de cada uno de ellos, tienen un formato común y comparten las siguientes características.

- Cada proceso tiene asignado un objeto que constituye la referencia contra la que se compra de manera continua.
- Los objetivos son más exigentes. Se consigue así, evidenciar la mejora continua de los procesos y sus resultados que como ya se ha dicho, son los que determinan la calidad de los productos.
- Los indicadores son revisados periódicamente por el comité de calidad. Junto a los indicadores se presentan las causas de las desviaciones registradas en el periodo medio.
- El comité, afirma la validez de los indicadores y de las acciones de mejora, verificando su efectividad en el transcurso de sus secciones de seguimiento periódicas.

### **8.2.4. Seguimiento y medición del producto.**

Debido a las características intrínsecas del producto, las actividades de medición y seguimiento realizadas sobre el producto coinciden. Tal y como ya se ha dicho, puede verse que cada uno de los procesos del sistema dispone de los indicadores que se ha estimado necesario establecer.

Estos indicadores se refieren al comportamiento del proceso de cara a la calidad del producto que recibe el cliente. Su seguimiento está incluido dentro del sistema de revisión por la empresa.

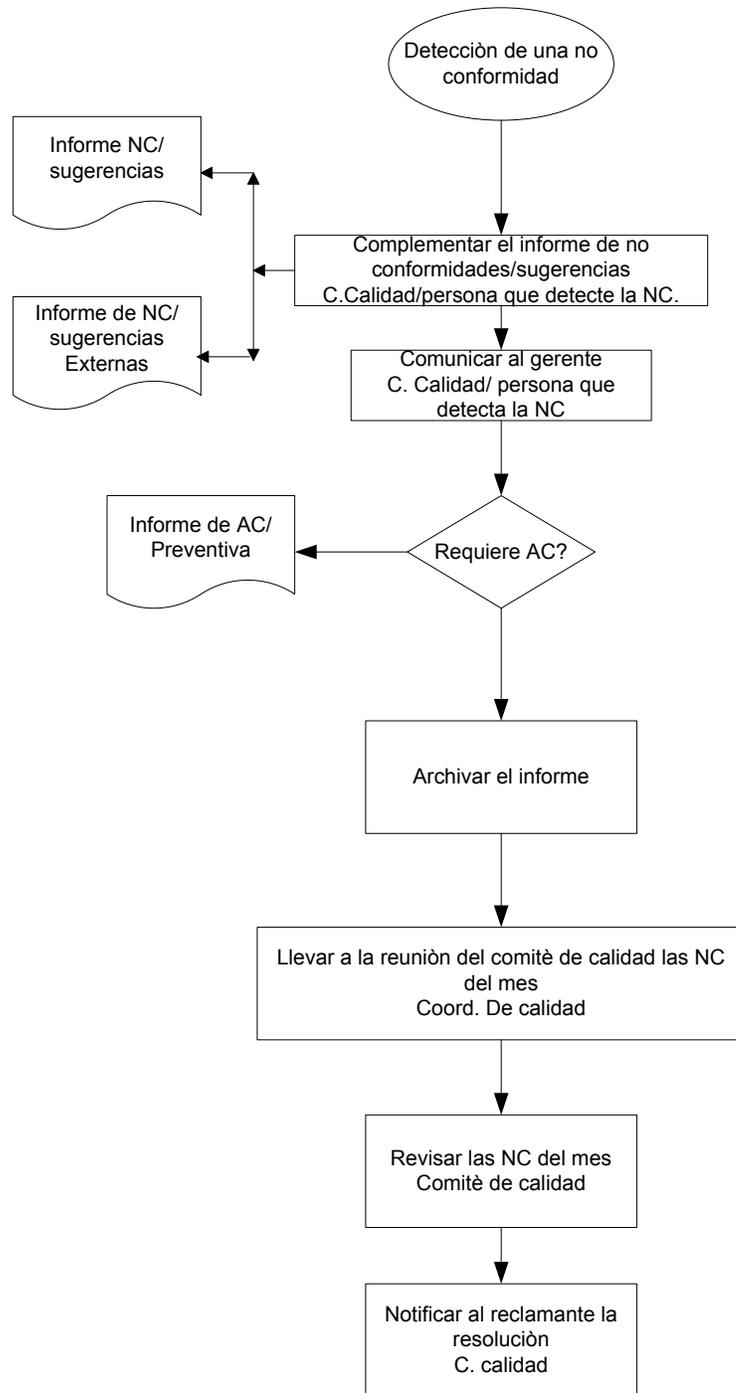
En adición a lo anterior se ha establecido un sistema para la realización de las actividades de inspección sobre los productos que se reciben de proveedores, que permite verificar el cumplimiento de sus requisitos básicos.

### **8.3 Control del producto no conforme.**

Cumpliendo con el requisito correspondiente de la norma, se tienen establecidos procedimientos documentados que describen cómo se debe actuar cuando se detectan fallos. Así, se dispone de los procedimientos no conformes, acciones correctivas y preventivas

Cada división es responsable de revisar todos y cada uno de los productos generados antes de que sean otorgados al cliente, en caso de prestarse no conformidades se gestionan los registros denominados solicitud de acción correctiva, preventiva y de mejora.

A continuación se muestra el diagrama de flujo del procedimiento de no conformidades.



**Figura 2.13 Diagrama de flujo del procedimiento de no conformidades**

#### **8.4. Análisis de datos.**

La empresa para demostrar la adecuación y eficacia del Sistema de Gestión de la calidad, determina, recopila y analiza los datos apropiados. El análisis de estos datos le proporciona información sobre:

- Satisfacción del cliente.
- La conformidad de los requisitos de los productos.
- Características de los procesos, servicios y productos, resultados y tendencias.

La empresa registra todos los datos generados, así como el sistema permite acceder no sólo al dato puntual, sino a las tendencias y a su posicionamiento versus los objetos establecidos. Las conclusiones de estos análisis son revisadas en las distintas reuniones que conforman el mencionado sistema de gestión de la calidad.

#### **8.5. Mejora.**

##### **8.5.1. La mejora continua.**

La empresa a través de las reuniones de revisión del sistema de gestión de la calidad, el desarrollo e implantación de la política de calidad, los objetivos e indicadores asociados, la realización de las auditorías internas, el análisis de los datos y la sistemática de acciones correctivas y preventivas, garantiza la mejora continua en la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

La mejora continua implica no solo corregir las desviaciones detectadas, sino prevenir las futuras. No sólo medir y analizar, sino definir e implantar cambios en los enfoques o formas de actuar.

##### **8.5.2. Acciones correctivas.**

A partir de las no conformidades detectadas por las vías posibles (no conformidades internas, auditorías, quejas o reclamaciones de clientes, etc.) el coordinador de calidad, junto con el personal que estime oportuno, procederá a la apertura de acciones correctivas.

Los problemas serán analizados y una vez determinadas e implantadas las acciones necesarias, se realizará un seguimiento de las mismas para comprobar su eficacia y verificar que el resultado es deseado.

En las reuniones del comité de calidad, se presenta un informe de la situación de las acciones correctivas en curso, las provenientes de reuniones anteriores, las cerradas y las abiertas en el periodo analizado, el comité revisa la situación y, eventualmente, establece directivas de actuación, asignación de tareas, etc.

##### **8.5.3. Acción preventiva.**

Siempre que alguna persona de la empresa detecte un riesgo potencial para los procesos informa al coordinador, que a la vista del contenido y de la oportunidad, abre un informe.

El seguimiento de acciones lo realiza el coordinador de calidad, y comenta su evolución en las reuniones de calidad.

# **CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE CALIDAD (ISO-9001:2000) EN UNA EMPRESA DE ADITIVOS PARA PLÁSTICOS.**

- Metas y objetivos de la empresa.
- Indicadores de calidad.
- Situación actual del sistema de calidad en la organización.
- Necesidades actuales del sistema de ISO 9001:2000 en la empresa de fabricación de aditivos para plásticos.

*Después de definir la situación actual de una empresa fabricante de aditivos para la industria del plástico en el capítulo anterior, en este se definirán las áreas de oportunidad en base a un diagnóstico que se muestra a continuación, con lo cual se pretende implantar la norma ISO 9004.*

*En un principio se plantean los objetivos y metas, así como la directriz principal, los indicadores utilizados para medir el desempeño del sistema, los principales problemas y por consiguiente el análisis de los puntos y necesidades de mejora en esta empresa. Lo anterior se hace bajo un análisis de los principales puntos de ISO 9004 y las áreas de oportunidad de la organización.*

## **Metas y objetivos de la empresa**

Las principales metas de la empresa en estudio se encuentran plasmadas dentro de la política de calidad, en ésta, se desprenden tres premisas y/o directrices con las cuales se forman los objetivos en esta empresa fabricante de aditivos.

### **1° DIRECTRIZ**

Permanencia en el mercado de plásticos, siendo líderes de este.

### **2° DIRECTRIZ**

El mejoramiento continuo con la satisfacción de los requisitos del cliente como filosofía.

### **3° DIRECTRIZ**

Medición del sistema de calidad, así como del mejoramiento continuo a través de indicadores de calidad.

A partir de lo anterior se desprenden los objetivos para lograr las directrices mencionadas anteriormente.

Cada área, departamento y división determina sus objetivos para alcanzar las metas (directrices) propuestas por la Dirección General a través de la política de calidad de la organización.

La división fabricante de aditivos para plásticos planteó los siguientes objetivos para el año 2007:

**Tabla 3.1 Objetivos de la división de aditivos para plásticos en el 2007.**

<b>CONCEPTO</b>	<b>PARÁMETRO</b>
▪ Crecimiento en ventas	▪ Crecimiento anual del 7%
▪ Rotación de inventarios	▪ MP/PT 70 días máx.
▪ Reducción de obsoletos*	▪ Reducirlos en un 50% de acuerdo a la base Dic/06
▪ Accidentes de trabajo	▪ Cero accidentes en el año
▪ Reducción de materiales No conformes	▪ 99% de fabricación a la 1° pasada.
▪ Desarrollo de nuevos productos	▪ 1° nuevo producto al mes.
▪ Rechazos y/o devoluciones	▪ Reducción en un 50% (ambos rubros)*

\*Nota: Se toma como base 2006.

A partir de esta tabla se analizaron algunas deficiencias del sistema de calidad de la organización, las cuales se requiere aumentar el apoyo a estos puntos que principalmente están contempladas en ISO 9004, aún cuando ésta las maneje dentro de su sistema.

### **Indicadores de Calidad**

En muchas empresas los indicadores de calidad son los medidores del desempeño de un sistema de calidad, la colocación dentro de la organización de indicadores de calidad, así como, los rubros y/o conceptos que contengan dependerá de lo que se quiere reflejar, es decir, determinar la eficiencia, la eficacia y/o avance del sistema de calidad en determinadas áreas de importancia dentro de la organización.

Las áreas de mayor importancia que generalmente se consideran para un sistema basado en la norma ISO 9001:2000 son:

- Control de calidad.
- Producción.
- Servicio al cliente.
- Ventas.
- Almacenes.

De las 5 áreas anteriores se desprenden principalmente como indicadores los siguientes:

- Producto No conforme (%)
- Producto rechazado por el cliente (%)
- Tiempos muertos (horas.)
- Tiempos de reproceso (horas.)
- Entrega de materiales a tiempo (%)
- Acciones correctivas cerradas
- Estado de las acciones correctivas.

En el sistema de calidad característico de la empresa fabricante de aditivos para plásticos sobre la base de ISO 9001:2000, los indicadores antes mencionados mantienen el sistema en cierto nivel para lograr la satisfacción de los clientes y lograr parte de las directrices marcadas, tanto en la política de calidad, como en los objetivos anuales, sin embargo, se requieren ampliar los índices de calidad de acuerdo a un análisis del avance real del sistema de calidad, ya que, con lo anterior se deben determinar las áreas de oportunidad.

De esta forma, al ser identificada el área de mejoramiento únicamente nos resta implantar la forma o índice de monitoreo del área para continuar dándole seguimiento y verdaderamente constatar la eficacia, eficiencia y mejoramiento en función de la satisfacción del cliente y otras partes interesadas.

Al implantar y/o determinar el índice o forma de monitoreo se debe verificar que dicho índice sea:

- Mensurable y cuantificable.
- Significativamente fácil en la toma de datos.
- Esté asociado a un costo.
- Fácil de reportar.
- Que se implique directamente en un objetivo-meta de la organización.
- Que sea listado en un plan de calidad o estratégico.

En seguida se realizara un diagnostico de los principales indicadores establecidos en esta empresa:

**A continuación se muestra el estatus de acciones correctivas correspondientes al 2006.**

**Tabla 3.5 Producto no conforme generado en el 2006 en la división de aditivos para plásticos.**

<b>CONCEPTO</b>	<b>INDICADOR</b>
<b>Producto No Conforme</b>	<b>1.0</b>
<b>% Producto No Conforme</b>	<b>0.13</b>
<b>Devoluciones Totales</b>	<b>8.0</b>
<b>Devoluciones por Razón Comercial</b>	<b>7.0</b>
<b>Devoluc. por Calidad</b>	<b>1.0</b>
<b>Acciones Correctivas</b>	<b>1.0</b>

**ANÁLISIS.**

Se observa que el porcentaje de producto no conforme es mínimo, lo cual indica que se están cubriendo las especificaciones de los productos que se homologaron con los clientes, por tal motivo se puede seguir trabajando como hasta ahora en cuanto a la calidad de los productos.

En cuanto a devoluciones por razón comercial, se observa que son más que las generadas por calidad en los productos, lo cual indica que existe una brecha entre el área comercial y el cliente, se tiene que realizar un análisis muy profundo ya que esta área es la que da la cara por la empresa.

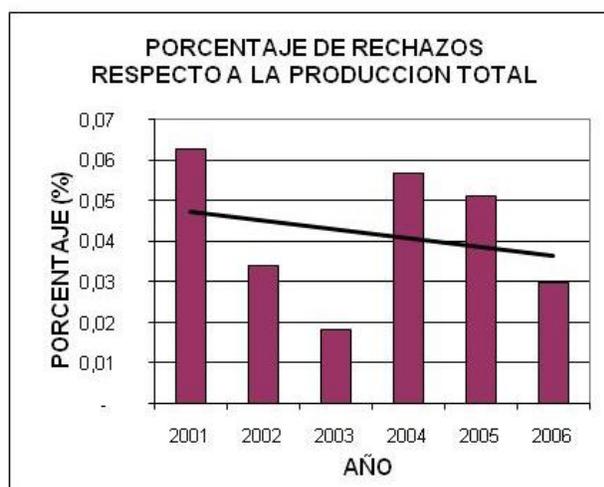
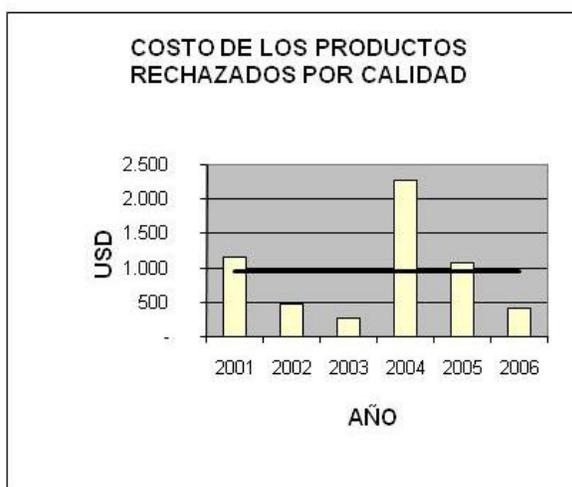
En cuanto a acciones correctivas se observa que son muy pocas las generadas, esto puede significar que se está trabajando sin mayor problema ó que la gente no se involucra en la resolución de problemas.

**Respecto al área de control de calidad se tiene el siguiente indicador:**

En este se puede observar el número de rechazos por año y otros datos muy importantes que ayudan a complementar la información para hacer un análisis, solo faltaría incluir los productos que están siendo rechazados para ver si existe una tendencia en alguno de ellos.

**Tabla 3.2 Indicador de producto rechazado de la división de aditivos para plásticos.**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
# Rechazos	1	1	1	1	1	1
Meta	1	1	1	1	1	1
Promedio	1	1	1	1	1	1
Cantidad, Kg.	400,00	190,00	137,00	350	400	180
Costo, USD	1.160,00	465,50	267,00	2.275	1,608	423
Producción Anual, Ton	637,50	561,56	755,52	618,00	784	608
% Rechazado	0,06	0,03	0,02	0,06	0,05	0,03



## ANÁLISIS

Los niveles de rechazo de producto terminado se han mantenido bajos, así como se ha bajado la cantidad de producto no conforme.

El costo del producto no conforme se ha reducido considerablemente y debido principalmente a la baja en la cantidad de producto rechazado.

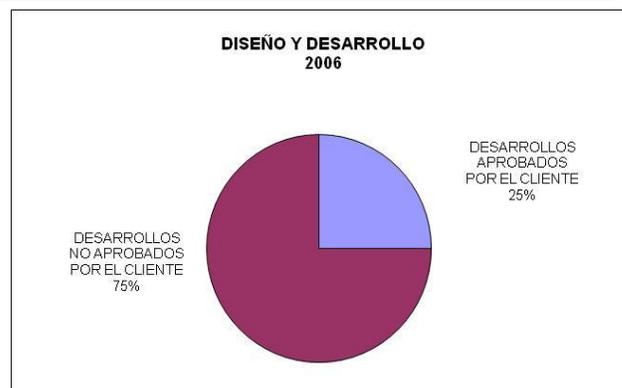
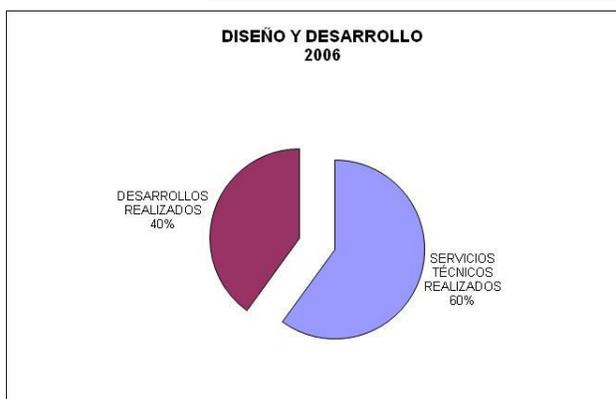
En cuanto a la producción anual se observa que esta va en aumento a pesar de las condiciones difíciles del mercado, lo cual sin duda demuestra la buena calidad de los productos.

### Respecto al Diseño y Desarrollo se tiene el siguiente indicador:

En esta tabla se puede observar el desempeño del desarrollo de nuevos productos, aunque existe un dato muy importante que no se muestra en esta tabla, que sería el de desarrollos no aprobados por precio, ya que además de la calidad del producto el cliente también busca un precio bajo.

**Tabla 3.3 Estatus de desarrollos realizados en la división de aditivos para plásticos.**

DESARROLLOS REALIZADOS EN 2006					
	SERVICIOS TÉCNICOS REALIZADOS	DESARROLLOS APROBADOS POR EL CLIENTE	DESARROLLOS NO APROBADOS POR EL CLIENTE	DESARROLLOS PENDIENTES DE EVALUACIÓN POR EL CLIENTE	TOTAL DESARROLLOS REALIZADOS
Enero	3	1	2	-	3
Febrero	2	-	1	-	1
Marzo	1	-	-	-	0
Abril	-	-	-	-	-
Mayo	1	1	-	-	1
Junio	1	-	-	-	-
Julio	-	-	-	-	-
Agosto	2	-	2	-	2
Septiembre	1	-	1	-	1
Octubre	-	-	-	-	-
Noviembre	-	-	-	-	-
Diciembre	1	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>8</b>



## **PRECISIONES**

Los servicios técnicos son aquellos análisis realizados como apoyo al cliente respecto a una nueva materia prima, producto de la competencia, problema con su producto terminado o cuando se desea recomendar un producto de línea al cliente.

Un nuevo desarrollo es todo aquel producto surgido de la realización de una serie de pruebas debidas a que los productos de línea no son adecuados para la calidad solicitada por el cliente.

Es posible que en una misma orden de trabajo exista una solicitud de servicio técnico y de nuevo desarrollo por lo que cada uno contará como un trabajo distinto. Adicionalmente si existe más de un producto a igualar o más de un servicio cada uno de ellos es considerado como un nuevo trabajo.

## **ANÁLISIS.**

De acuerdo a lo observado, la cantidad de nuevos desarrollos realizados por mes no es constante. Se tienen meses con mayor cantidad de desarrollos y existen algunos en los cuales no existe requerimiento. Así mismo se da el caso de que al solicitar un nuevo producto, un material de línea cumple con las especificaciones solicitadas y, de no existir alguna limitante, el material es ofrecido. En estos casos el trabajo realizado se considera un servicio técnico.

Se observa que la cantidad de servicios técnicos realizados es mayor que la de nuevos desarrollos. Esto implica que los análisis realizados a nuestros clientes son tan importantes como las pruebas de nuevos desarrollos. Así mismo y sin duda alguna los servicios técnicos ayudan a mantener la posición de los productos dentro de la preferencia del cliente y por tanto ayudan también al posicionamiento en el mercado.

El porcentaje de desarrollos aprobados es de 25% por lo que el 75% restante representa un área de oportunidad de nuevos mercados. Sin embargo cabe mencionar que los desarrollos no aprobados en muchos de los casos se deben al alto precio que se le ofrecen al cliente.

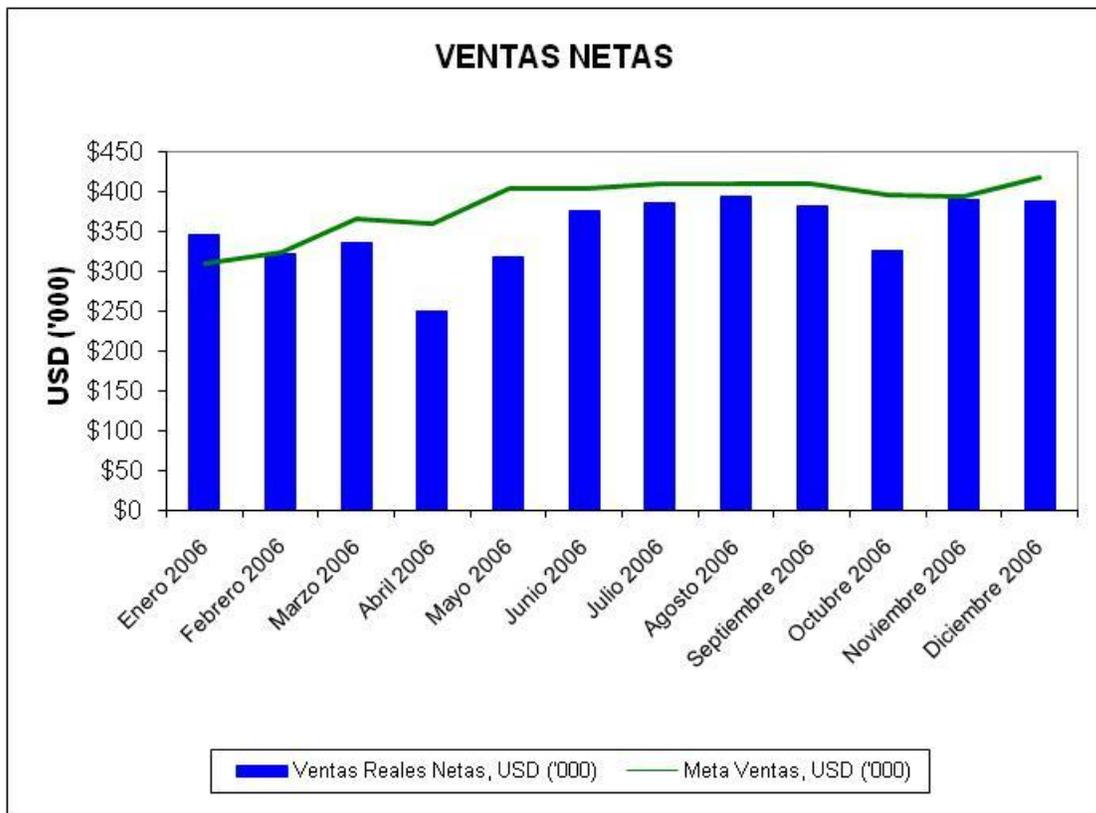
Se considera muy importante seguir con este tipo de servicios ya que creemos que esto impacta favorablemente la opinión y satisfacción del cliente. Así mismo también será importante seguir actualizándose en las diferentes pruebas que son desarrolladas en las evaluaciones de los diferentes productos que intervienen en la fabricación y formulación de productos plásticos.

**Respecto a las ventas realizadas por los nuevos desarrollos se presenta el siguiente indicador:**

La siguiente tabla muestra las ventas generadas por los nuevos desarrollos, sin embargo hace falta el dato de que productos son los que han generado estas ventas, ya que no se sabe como se comportan puntualmente los productos.

**Tabla 3.4 Ventas mensuales generadas por los nuevos desarrollos generados en la división de aditivos para plásticos.**

	Ventas Reales Netas, USD ('000)	Toneladas	Meta Ventas, USD ('000)	Meta Toneladas
<i>Enero 2006</i>	\$346	128	\$309	129
<i>Febrero 2006</i>	\$322	129	\$323	136
<i>Marzo 2006</i>	\$336	132	\$365	152
<i>Abril 2006</i>	\$249	97	\$359	150
<i>Mayo 2006</i>	\$318	115	\$403	168
<i>Junio 2006</i>	\$375	140	\$403	168
<i>Julio 2006</i>	\$385	144	\$410	172
<i>Agosto 2006</i>	\$393	148	\$410	173
<i>Septiembre 2006</i>	\$382	138	\$410	172
<i>Octubre 2006</i>	\$325	122	\$396	167
<i>Noviembre 2006</i>	\$390	152	\$394	165
<i>Diciembre 2006</i>	\$271	90	\$418	163



## **ANÁLISIS.**

De acuerdo a lo observado la cantidad de ventas generadas por los nuevos desarrollos realizados por mes es constante. Se tienen meses con una utilidad operativa muy baja, lo cual refleja que el costo de las materias primas de los productos no es uniforme.

Lo anterior genera una área de oportunidad en donde se puede trabajar más de cerca con los proveedores para averiguar que está pasando.

## **SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE CALIDAD EN LA ORGANIZACIÓN.**

### **Índices de Calidad**

Conforme se trabaja sobre los índices de calidad, se debe y se recomienda verificar y/o asegurarse que dicho índice se encuentre asociado a un costo. Lo anterior con la finalidad de evaluar en términos monetarios y financieros, las prioridades de las áreas de oportunidad, es decir, promover la implantación de un proyecto de mejora en alguna área de la organización en que ésta, tenga una pérdida monetaria o financiera significativa, ejemplo de ello, son los índices vistos con anterioridad: % de rechazos, % de producto no conforme, etc.

Los índices de calidad que se tienen en la actualidad en un típico sistema de calidad ISO-9001:2000 dentro de una empresa de fabricación de aditivos para la industria de la transformación del plástico, son básicamente para mantener en un cierto nivel de calidad, sin tener un avance real en el sistema. Los índices de calidad únicamente mantienen una información del comportamiento del sistema, sin embargo, no se determina un avance o MEJORA del sistema, **ya que jamás se determina un costo (\$) asociado a la disminución del índice**, lo cual crea una verdad falsa entorno del índice de calidad, ya que éste presenta una disminución, en cambio otro índice presenta aumento.

Lo anterior es razón suficiente para realizar un **análisis de costos** de ambos índices, la disminución del primer índice en un cierto porcentaje, le puede estar costando (\$) aún más a la organización que el incremento del segundo índice, esto se explica de la siguiente forma:

1. No cualquier disminución en un índice de calidad es más beneficiosa que otro que no disminuye.
2. Cada índice debe estar asociado a un costo para determinar el beneficio real de la disminución del parámetro.
3. Debe ser creado un sistema de costos asociado a los índices de calidad.

4. La medición de un índice de calidad debe estar en términos monetarios (\$) y/o financieros.
5. El involucramiento de la parte contable de la organización es vital para determinar el costo-beneficio de un proyecto de mejora.
6. Determinar la prioridad de un área de oportunidad y/o mejora a través de un análisis de índices de calidad asociados a un costo, esto determinará un proyecto de mejora para el área que se está **perdiendo más dinero** dentro de la organización por la falta de calidad.
7. Determinar las áreas de NO-CALIDAD dentro de la organización.

## SITUACIÓN ACTUAL EN LA EMPRESA DE FABRICACIÓN DE ADITIVOS.

En la empresa, actualmente se manejan índices de calidad como:

- Producto No conforme (%)
- Producto rechazado por el cliente (%)
- Entrega de materiales a tiempo (%)
- Acciones correctivas cerradas
- Estado de las acciones correctivas.

Sin embargo, los índices de calidad mencionados anteriormente, no se tienen asociados a un costo para poder disparar proyectos de mejora en las áreas de mayor necesidad.

Dado lo anterior, se presenta la necesidad del involucramiento del área contable de la empresa, de esta forma poder implantar un sistema de costos asociado a los índices de calidad. La implicación de la implantación de un sistema de costos involucra, que los índices de calidad formen parte de la contabilidad de la empresa y poder llevar el seguimiento de dichos índices asociados a un costo, el sistema de costos e índices de calidad formarán parte de la toma de decisión de la alta dirección dando verdadera prioridad a las áreas de mayor pérdida financiera o monetaria o dicho de otra forma áreas de NO-CALIDAD. Lo anterior, no existe en la empresa como un sistema de costos de calidad.

### **Equipos de Trabajo**

Los equipos de trabajo son actualmente una de las herramientas de mayor uso dentro de las organizaciones que han implantado Sistemas de Calidad Total, esta herramienta orienta e involucra al trabajador hacia todo lo relacionado con la organización: problemas de productividad, calidad, seguridad e higiene, áreas de mejora, etc.

La base real para la formación de equipos de trabajo en cualquier empresa de fabricación de aditivos para la industria de plásticos, es **la cultura organizacional** que predomine en la empresa.

Dicha cultura debe de provenir como base de: Principios, valores, directrices, metas y objetivos que plantean **los directivos de la organización** y que, continuamente los promueven a lo largo y ancho de la toda la organización.

Lo anterior no es la panacea de la cultura laboral, pero son las bases para el comienzo de una verdadera cultura de calidad organizacional y por consecuencia es la base para la estructuración de los equipos de trabajo.

Es claro que, el factor de la cultura laboral en la organización no es el único que interviene en la creación y estructuración de equipos de trabajo, será uno de los más importantes, sin embargo, hay muchos otros factores que se involucran en la formación de equipos de trabajo como son algunos de los siguientes:

- Calidad de vida en el trabajo.
- Desarrollo laboral del individuo.
- Plan de carrera.
- Desarrollo humano del individuo.
- Concientizar a niveles gerenciales y de supervisión que la toma de decisiones será a través de un equipo de trabajo.
- Habilidades.
- Capacidades.
- Liderazgo.
- Facilitadores del cambio.
- Capacitación al personal en técnicas de solución de problemas.
- Ceder la toma de decisiones al personal subordinado perteneciente al equipo de trabajo.
- Capacitar al personal en herramientas estadísticas.
- Llegar a lograr el completo facultamiento de los integrantes de los equipos de trabajo.
- Tomar a cada uno de los equipos de trabajo como mini-negocios independientes e insertados a lo largo y ancho de la organización.

### **SITUACIÓN ACTUAL EN LA EMPRESA DE FABRICACIÓN DE ADITIVOS**

Aunque la empresa de fabricación de aditivos está certificada en ISO 9001: 2000, aún se debe de trabajar en la cultura organizacional para poder implantar un programa de equipos de trabajo, los cuales en la actualidad no existen.

En la empresa actualmente se trabaja con equipos de calidad, pero en las áreas gerenciales, estos tienen como directriz, el determinar los objetivos y analizar los índices de calidad correspondientes de cada mes, sin embargo no se involucra al personal operativo en la problemática actual de la empresa, ni mucho menos en la toma de decisiones de los proyectos de mejora, las acciones correctivas y/o determinar la problemática dentro de los procesos de manufactura.

Los equipos de calidad actualmente formados, no analizan proyectos de mejora o determinan presupuestos para las acciones correctivas de las áreas de mayor problema, únicamente dan seguimiento de los índices de calidad sin profundizar en las razones de cambio o incremento en dichos índices, por lo anterior no hay planes de mejora continua reales dentro de la empresa.

### **Planeación Estratégica**

La Planeación Estratégica no sólo es un plan de calidad, en el que se determinan objetivos de cada área y departamento de acuerdo a los objetivos y metas generales de la organización.

La planeación estratégica involucra mucho más que un plan de calidad anual, es una planeación integral que involucra:

- Análisis del mercado.
- Análisis de la competencia.
- Análisis de proveedores.
- Acuerdos con clientes y proveedores.
- Análisis del entorno socio-político-económico.
- Análisis financiero de la organización.
- Definir por parte de la Dirección las metas de la organización a corto y largo plazo de acuerdo a los puntos anteriores.
- Fijar objetivos de la organización de acuerdo a las metas de corto y largo plazo
- Fijar objetivos de cada área y departamento a corto y largo plazo, de acuerdo a las metas y objetivos para el mismo periodo de la organización.
- Determinar las actividades para lograr y/o alcanzar las metas y objetivos a corto y largo plazo fijados por la dirección de la organización.
- Proveer por parte de la dirección los suficientes recursos humanos, materiales y financieros para lograr y/o alcanzar las metas y objetivos a corto y largo plazo fijados por la dirección.
- Determinar las herramientas de medición, y cómo se llevarían a cabo las actividades
- Seguimiento continuo de los objetivos alcanzados por cada área y/o departamento.
- Impulsar proyectos de mejora sobre la información del seguimiento de las actividades relacionadas con índices de calidad.

Lo anterior es una de las partes de mayor descuido en las organizaciones y en particular para la de una organización de fabricación de aditivos para plásticos.

Lo anterior obedece a los cambios repentinos en el mercado de los plásticos en general, ya que como se ha dicho con anterioridad, los principales mercados son: automotriz, de empaque y embalaje, juguetera, cosmética; mercados tan cambiantes, tanto a corto como a largo plazo.

## SITUACIÓN ACTUAL EN LA EMPRESA DE FABRICACIÓN DE ADITIVOS

La planeación estratégica actualmente dentro de la empresa de fabricación de aditivos, se concentra en únicamente, determinar un plan de calidad que está conectado a los objetivos marcados por la alta dirección.

El plan de calidad se forma a partir de los metas, objetivos y directrices marcadas por la alta dirección, de esta manera, las áreas gerenciales y jefaturas, determinan las actividades para lograr los objetivos marcados, posteriormente se va dando seguimiento mes con mes hasta lograr el término de dichas actividades.

Estas actividades actualmente no están involucradas con proyectos de mejora, ni tampoco con herramientas de medición de las actividades en términos de calidad, sino únicamente, en el logro de los objetivos marcados por la alta directriz, de acuerdo al porcentaje de avance de cada una de las actividades.

Este porcentaje de avance se mide de acuerdo al sentido común del equipo de calidad que analiza las actividades logradas a través del año y de cada mes.

## **Mejora Continua**

Es la parte fundamental de un sistema de calidad que pretende madurar y/o evolucionar a la organización completa. La mejora continua se basa principalmente en una serie de herramientas que se utilizan para mejorar en forma continua el sistema de calidad que se tiene en la organización.

La utilización de las herramientas para mejorar un sistema de calidad, depende de varios factores pertenecientes a la situación laboral, social, económica, del proceso y producto que fabrica la organización.

La mejora continua de una organización es la integración de varias herramientas que se utilizan para el bien del sistema y de la organización, es decir, el conjunto de herramientas que serán seleccionadas para pretender mejorar áreas, procesos, departamentos, plantas, divisiones y organizaciones, deberán estar en función directa de las metas y objetivos fijadas por la dirección de la organización. Un ejemplo claro de ello es, la herramienta que debemos utilizar al derribar una casa de dos pisos, la cual debe de ser diferente a la herramienta que utilizaremos para derribar un edificio de 10 pisos.

De igual forma sucede con las organizaciones, sus metas, sus objetivos, sus departamentos, sus procesos, su cultura; son diferentes a muchas otras empresas que utilizan una herramienta de mejora continua.

Estas herramientas deben ser seleccionadas, como hemos dicho anteriormente sobre la base de:

- Cultura laboral y/ de calidad en la organización en general.
- Metas y objetivos de la organización.
- Tipos de áreas de oportunidad.
- Problemas principales relacionados con la calidad del producto.
- Requisitos del cliente.
- Producto fabricado por la organización.
- Otros particulares de la organización.

### SITUACIÓN ACTUAL EN LA EMPRESA DE FABRICACIÓN DE ADITIVOS

Actualmente en la empresa de fabricación de aditivos no se presentan herramientas de mejora del desempeño, se hace referencia a técnicas estadísticas, las cuales se llevan dentro de la organización, ejemplo de ello son histogramas y diagramas de causa y efecto para determinar únicamente el comportamiento de los índices de calidad y algunas causas de problemas principales dentro de procesos importantes y críticos.

La única herramienta que se pretende implantar dentro de la organización, pero que ya está implantada (CEP), son técnicas estadísticas apropiadas. Se han contemplado planes de actividades para la implantación tanto en la materia prima como en el producto terminado.

### Gestión de recursos humanos

Este es uno de los puntos más importantes dentro de un sistema de calidad en cualquier organización certificada en ISO 9001, ya que representa la calidad en la administración de los recursos humanos.

En la ISO 9001, se cumple el punto de la norma únicamente con el cumplimiento de un programa de capacitación del personal sobre la base de una detección de necesidades. Lo anterior es una situación muy común dentro de las organizaciones certificadas en ISO 9001, sin llegar a una gestión de los recursos humanos que implica:

- Capacitación.
  - Adiestramiento en técnicas de solución de problemas.
  - Técnicas estadísticas.
- Involucramiento del personal en las metas y objetivos de la organización.

- Concientizar al nivel gerencial en ceder la toma de decisiones.
- Toma de decisiones del equipo de trabajo y personal involucrado.
- Formación de equipos de trabajo.
  - Compartir y experimentar libremente en equipos y grupos de trabajo.
  - Responsabilidad del personal involucrado en la solución de problemas.
  - Responsabilidad de buscar y hacer mejora a lo largo de la organización.
  - Responsabilidad del personal operativo en el logro de las metas y objetivos.
- Facultar al personal a lo largo y ancho de la organización.
- Enfocar al personal en la creación de valores para los clientes.
- Siendo innovador y creativo y llevando a la organización más allá de los objetivos de la organización.

El trabajo actual no contempla sí la norma ISO 9004: 2000 es o no un sistema de calidad total, lo anterior, tendríamos que realizar otro tipo de análisis, otro trabajo, para realmente identificar hasta donde llega ISO 9004: 2000 con respecto a los sistemas de calidad total.

### SITUACIÓN ACTUAL EN LA EMPRESA DE FABRICACIÓN DE ADITIVOS

La gestión de recursos humanos dentro de la empresa de fabricación de aditivos se enfoca únicamente en la capacitación del personal a lo largo y ancho de la empresa, sin embargo se debería tener un involucramiento profundo del personal hacia la mejora de la calidad, mejoramiento de procesos, productos y hacia la toma de decisiones por parte de éstos como un elemento primordial para sistemas de calidad total, como es el caso de ISO 9004: 2000.

En cuanto a la cultura organizacional de la empresa, el personal debe involucrarse en los problemas y sus soluciones, toma de decisiones, procesos críticos, mejora de productos o procesos, etc., etc.

Se debe de erradicar la cultura de no-participación, poco involucramiento y falta de confianza en el ceder la toma de decisiones. Empezar a iniciar las bases de una cultura participativa, hasta llegar a lograr como primer plano el facultamiento completo del personal, tanto operativo como administrativo

Este será uno de los puntos por los cuales la organización debe de empezar a trabajar, trabajar en la transformación de la cultura organizacional con mayor madurez y enfoque hacia el cliente y los procesos de la empresa, productos y áreas de mejora.

## **Necesidades actuales del sistema ISO 9001 2000.**

Hemos realizado un análisis del sistema de calidad actual de la organización sobre la base de la norma ISO 9004 2000, dicho análisis nos denota claramente la parte en la cual se requiere mejora de las áreas, no por que el sistema se lleve en forma incorrecta sino, también por algunas deficiencias propias de la norma ISO 9001: 2000, en la cual no presentaba dentro de su sistema puntos requeridos en sistemas de calidad total.

Lo anterior, nos hace ver que prácticamente las deficiencias del sistema de la organización fabricante de aditivos para la industria plástica, son los puntos no contemplados dentro de ISO 9001: 2000 con relación a sistemas de calidad total, como el caso de ISO 9004.

La norma ISO 9004 es una de las herramientas que puede cubrir las deficiencias de la organización, por lo que se debe de sugerir adoptarla como guía para la mejora del desempeño, de esta forma, como se dijo con anterioridad, el cambio, será una mejora dentro del mismo sistema de calidad ISO 9001.

Las áreas que requieren el involucramiento en el cambio son:

- A. La dirección de la organización.
- B. El área de recursos humanos.
- C. Los niveles gerenciales.
- D. Encargados de producción.
- E. Niveles de supervisión.
- F. Áreas de Calidad

**De acuerdo al análisis anterior en base a la norma ISO 9001: 2000 y a la ISO 9004: 2000, las áreas de oportunidad que actualmente se requieren en la presente empresa de fabricación de aditivos para plásticos son:**

- 1. Cambio de cultura (cultura de participación involucramiento y facultamiento) del personal, tanto operativo, como administrativo.**
- 2. Cultura organizacional enfocada al cliente y la satisfacción de sus necesidades y requisitos.**
- 3. Liderazgo por parte de la alta dirección para mantener un ambiente de participación e involucramiento en el logro de los objetivos de la organización.**
- 4. Determinar herramientas de mejora continua que estén directamente relacionadas con las metas y objetivos de la empresa.**
- 5. Relación interdependiente con los proveedores para crear valor dentro de ambas organizaciones.**

# **CAPÍTULO IV: PROPUESTA PARA LA ADOPCIÓN DE LA NORMA ISO 9004 2000, COMO GUÍA PARA LA MEJORA DEL DESEMPEÑO.**

- Planeación (Planear) Metas y objetivos.
- Desarrollo (Hacer) Capacitar, actuar y trabajar.
- Evaluación.

*Después de analizar en capítulos anteriores, tanto las brechas existentes y el sistema de calidad actual de la empresa de fabricación de aditivos, se hace visualizar las áreas, actividades y planes para el desarrollo de la metodología propuesta para llevar a cabo la implantación de la norma ISO 9004. La metodología propuesta se aplica a una empresa típica de fabricación de aditivos para la industria de plásticos.*

- **Planeación (Planear) Metas y objetivos.**

- Creación de un equipo de trabajo (Comunicación hacia los Gerentes de División).
- Determinación del dueño del proyecto.
- Definir sistema de comunicación.
- Capacitación de los miembros del equipo gerencial de calidad (ISO 9004 2000).
- Identificar áreas y procesos involucrados en la transición.
- Definir objetivos, estrategias y alcances del proyecto.
- Definir herramientas para cubrir los 8 principios de la norma.
- Definir responsables de las áreas involucradas en el proyecto.
- Análisis de las implicaciones y los recursos necesarios.
- Planeación del periodo de juntas del equipo gerencial de calidad (Revisión y avances).
- Plan de actividades a desarrollar (A detalle).
- Programa de actividades (Cronograma).

- **Desarrollo (Hacer) Capacitar, actuar y trabajar.**

- Comunicación del proyecto de transición hacia toda la organización.
- Capacitar a dueños y usuarios de los procesos involucrados (ISO 9004 2000).
- Capacitar en la aplicación de herramientas para cubrir los 8 principios de la norma ISO 9004.
- Revisión de los documentos ya existentes (Manuales, procedimientos, formatos y registros de calidad).
- Documentar procedimientos, formatos y registros de calidad.
- Revisar, corregir y autorizar procedimientos, formatos y registros de calidad.
- Implantar procedimientos, formatos y registros de calidad.
- Implantar herramientas para cubrir los 8 principios de ISO 9004: 2000.
- Adopción del sistema con la norma ISO 9004.

- **Evaluación (Verificar) Revisar y evaluar.**
  - Auditorías internas.
  - Auditorías externas
- **Corrección (Actuar) Corregir.**
  - Evaluación del sistema implantado.
  - Análisis de las brechas existentes.
  - Planeación de las correcciones (realizar el ciclo: *Planear, Hacer, Verificar y Actuar*).
- **Implementación.**
  - Seguimiento.
  - Mejora continua.

## **PLANEACIÓN.**

- **CREACIÓN DE UN EQUIPO DE TRABAJO**

En la empresa actualmente se trabaja con equipos de calidad, pero únicamente en las áreas gerenciales, estos tienen como directriz, el determinar los objetivos y analizar los índices de calidad correspondientes de cada mes.

Este equipo gerencial de calidad está integrado principalmente por:

- Gerentes divisionales (8 divisiones)
- Gerente de Calidad
- Gerente de Compras
- Gerente de Atención a Clientes
- Gerente de Ingeniería

Este equipo de calidad debe de incluir dentro de sus objetivos, la realización del nuevo proyecto de adopción de la norma ISO 9004.

Cada uno de los miembros del equipo gerencial de calidad deberá involucrar a sus subordinados inmediatos y conformar un equipo de calidad para enfocar los esfuerzos y coordinar a los involucrados en el logro del proyecto de adopción de la norma ISO 9004.

- DETERMINACIÓN DEL DUEÑO DEL PROYECTO DE TRANSICIÓN

De acuerdo al organigrama que se muestra en el capítulo de análisis de la empresa, se observa que la **responsabilidad debe de recaer en el Gerente de Calidad Total**, ya que el debe de llevar a cabo la coordinación de los esfuerzos y pasos a seguir para el logro en la adopción de la norma ISO 9004. Esta asignación debe de ser por parte de la alta dirección por medio de un documento oficial en el que se detalle, que la Gerencia de Calidad Total es responsable de coordinar, guiar y dirigir los esfuerzos de la organización hacia el logro de la adopción en la norma ISO 9004: 2000.

- SISTEMA DE COMUNICACIÓN

El inicio del plan de implantación se empieza a gestar con la indicación de la alta dirección de la organización, quien debe de estar convencida de la ejecución, ventajas y beneficios del proyecto.

La comunicación del inicio del proyecto de adopción de la norma internacional ISO 9004, es por medio de **una junta gerencial** hacia todos los gerentes de división, gerente de recursos humanos, gerente de ingeniería, gerente de compras, gerente de servicio al cliente, gerente de calidad total y superintendente de mantenimiento. Cada gerente de área debe de comunicar a sus subordinados y estos a su vez, al personal a su cargo, hasta llegar a la parte más baja del organigrama de la organización; el gerente de recursos humanos debe de **elaborar una circular** firmada por la alta dirección de la organización en el que se indique:

- La prioridad para la empresa en la implantación de un plan para la Adopción de la norma ISO 9004.
- La importancia para la organización de llevar a cabo el proyecto de adopción de la norma ISO 9004 de acuerdo a las metas marcadas por la alta dirección.
- La necesidad de participación de todo el personal de la organización para la realización del proyecto.
- Los beneficios que se obtendrán individualmente y como organización en el logro del proyecto de adopción de la norma ISO 9004.

Esta circular debe de ser entregada a todos los Miembros del equipo gerencial de calidad.

Definición de comunicación en los distintos niveles de la organización.

En primer término, debemos definir los niveles dentro del organigrama existentes en la organización, es decir, de acuerdo al organigrama definimos:

- 1) Alta dirección (Director general, gerentes de división y gerentes de área).
- 2) Mandos medios (Gerentes técnicos, de calidad, superintendentes de producción, mantenimiento y jefes de laboratorios).
- 3) Personal operativo (Laboratoristas, operadores de máquina, ayudantes, inspectores de calidad, mecánicos, electricistas, etc.)

Al definir los niveles de la organización, facilita la forma de comunicación existente en cada una de los niveles y entre ellos. Así definimos, que para la alta dirección los medios de comunicación son:

- 1) Alta dirección
  - Correo electrónico.
  - Juntas programadas del equipo gerencial de calidad.
  - Revisión de avances del proyecto.
  - Mensajería interna.
  - Juntas de operación.
- 2) Mandos medios
  - Memorándum
  - Circulares.
  - Correo electrónico.
  - Juntas programadas de equipos de trabajo.
  - Juntas de operación.
  - Mensajería interna.
- 3) Personal operativo
  - Memorándum.
  - Circulares generales.
  - Juntas periódicas de trabajo.
  - Mensajería interna.

Colocar pizarrones de aviso en lugares de acceso a las instalaciones, para que sea observado y leído cualquier comunicado de la alta dirección, de esta forma se tendrá un canal de comunicación entre el personal operativo y la alta dirección. Otro canal de comunicación debe de ser, juntas realizadas en forma periódica de la alta dirección con personal operativo, de esta forma se dará seguimiento a cada uno de los proyectos.

#### • CAPACITACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO GERENCIAL DE CALIDAD

La capacitación debe ser programada por un anuncio de la alta dirección a los Gerentes de División.

La capacitación debe de ser en base a la norma ISO 9004.

- IDENTIFICAR ÁREAS Y PROCESOS INVOLUCRADOS EN LA ADOPCIÓN

Cabe destacar que el alcance de este trabajo es únicamente para la División donde se fabrican los aditivos para plásticos, esto es declarado en la Introducción del presente trabajo en el punto de alcance, por lo que las áreas involucradas para el desarrollo de este caso son las siguientes:

- 1) Dirección general.
- 2) Gerencia de Recursos Humanos.
  - ✓ Capacitación
- 3) Gerencia de Calidad Total.
  - ✓ Gestión de calidad
- 4) Gerente de Compras.
  - ✓ Desarrollo de proveedores
  - ✓ Auditorías a proveedores
- 5) Gerente de División.
- 6) Ventas.
- 7) Gerencia Técnica.
  - ✓ Desarrollo de nuevos productos.
  - ✓ Control de calidad.
- 8) Gerencia de Producción.
  - ✓ Supervisores
  - ✓ Operadores
  - ✓ Ayudantes

Los procesos involucrados son de acuerdo a las áreas mencionadas anteriormente que son dueñas de procesos dentro de la organización, con el enfoque de ISO 9004:2000. Los procesos involucrados de acuerdo a la clasificación de procesos Administrativos y operativos, los cuales son:

#### Procesos Operativos

- Fabricación y producción.
  - Identificación de requisitos, necesidades y expectativas del cliente.
  - Comunicación con el cliente.
  - Análisis de datos (medida de satisfacción del cliente).
  - Inspección de materia prima.
  - Almacén y embarques.
  - Medida de los procesos
    - ✓ Pesado (proceso productivo).
    - ✓ Mezclado (proceso productivo).

#### Procesos Administrativos

- Planeación estratégica.
- Análisis y medición de la satisfacción del cliente.
- Comunicación interna (Sistema de comunicación).
- Requerimientos actuales y futuros del cliente.
- Medición de proyectos de mejora continua.
- Homologación de especificaciones con proveedores.
- Capacitación, adiestramiento y formación
- Análisis de la infraestructura humana.
- Planeación de presupuestos.

- DEFINIR OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y ALCANCES DEL PROYECTO

Los objetivos principales dentro de la empresa de fabricación de aditivos son:

- Permanencia en el mercado de plásticos, siendo líderes de este.
- El mejoramiento continuo con la satisfacción de los requisitos del cliente como filosofía.
- Medición del sistema de calidad, así como del mejoramiento continuo a través de indicadores de calidad.

Por lo cual el proyecto de transición, como hemos comentado en capítulos anteriores, debe de ser una mejora al sistema de calidad de la empresa estudiada en el presente trabajo, ya que ISO 9004:2000 se acerca a un modelo de calidad total y con el simple hecho de adopción se considera como una mejora continua, de esta forma se ligan los objetivos de la organización con el proyecto de transición.

La definición de los objetivos, estrategia y alcances del proyecto de transición se deben de fijar por parte del equipo gerencial de calidad junto con el director general de la organización, determinando de esta forma las directrices cada uno de los puntos por parte de la alta dirección.

Para el presente trabajo y como ejemplo de algunos de los objetivos y estrategias que se deben contemplar daremos algunos de ellos, ya que estos se definirán de acuerdo a los intereses de la alta dirección.

□ **OBJETIVOS**

1. Definir un plan de acción con actividades a detalle.
2. Definir el tiempo de implantación (hasta 5 meses de duración).
3. Tiempo máximo de adopción 8 meses.
4. Involucramiento de todas las áreas identificadas en el proyecto.

5. Completa autoridad de la gerencia de calidad total como representante de la dirección en la coordinación del proyecto.
6. No utilizar más del 30% del presupuesto de la gerencia de calidad total.

#### □ **ESTRATEGIAS**

1. Realizar un estudio de habilidades para determinar al personal para liderar el cambio en las áreas operativas.
2. Determinar responsables de cada uno de los procesos involucrados.
3. Manejar el proyecto por medio de una administración de proyectos.
4. La revisión y avance de los equipos de trabajo serán al menos cada mes.
5. Definir un coordinador general de equipos de trabajo para llevar un reporte.
6. Utilizar el sistema de control de documentos ya existente en el sistema.

#### □ **ALCANCES**

Los alcances del proyecto deben darse a conocer a todas las partes involucradas en el proyecto, para este caso serán: la adopción en la norma ISO 9004 en la división de fabricación de aditivos en la empresa.

- DEFINIR HERRAMIENTAS PARA CUBRIR LOS 8 PRINCIPIOS DE LA NORMA. (Ver anexo 1).

El equipo de trabajo de calidad deberá identificar y acordar las herramientas a utilizar para la implantación y aplicación permanente de los ocho principios de la norma.

A manera de ejemplo se tiene lo siguiente:

Para el primer principio se considera el uso de la función de despliegue de calidad como mecanismo para medir el grado de satisfacción de los clientes y sus expectativas futuras. Este sistema estará a cargo de la gerencia técnica y será operado por el área de ventas.

Para el segundo principio se usará la planeación estratégica actual donde la dirección especifica los objetivos y las metas a lograr.

Para el tercer principio se cuenta actualmente con proyectos de mejora en el departamento de ventas, laboratorio y producción los cuales son revisados trimestralmente para evaluar los logros, y en caso de lograr las metas propuestas se incentiva económicamente al personal, dichos proyectos son planteados anualmente por la gerencia de la división, mecanismo que se extenderá a los equipos de trabajo con la finalidad de involucrar al personal en la definición de problemas y lanzamiento de proyectos. Para el desarrollo de estas actividades se contempla el uso de las herramientas; lluvia de ideas, identificación y análisis de

problemas por medio de las 7 herramientas y las 7 nuevas herramientas de calidad.

Para lograr la aplicación y uso continuo del cuarto principio a través de los procesos operativos el jefe de cada área determinará con el personal a su cargo quienes son sus proveedores y sus clientes (internos y externos) para ambos casos y a su vez identificará de manera permanente puntos de mejora en la realización de sus responsabilidades.

Para el quinto principio se hará uso de la planeación estratégica actual y la medición de resultados así como la revisión de las actividades encaminadas a lograr las metas acordadas anualmente en cada área.

El sexto principio estará ligado con el principio tercero. Los equipos de trabajo dirigidos por los responsables de cada área identificarán problemas y les darán solución partiendo del compromiso de obtener beneficios palpables en función de mejorar los procesos, reducir los costos, disminuir las quejas de clientes, etc., Definiendo metas posibles de lograr. Adicionalmente se hará uso del control estadístico del proceso y de las siete nuevas herramientas de calidad, como parte del sistema de mejora continua.

El séptimo principio estará apoyado por los anteriores. Las decisiones y acciones son basadas en el análisis de datos, sin embargo el facultamiento y educación de los dueños de los procesos permitirá lograr el involucramiento. El desarrollo de este principio se dará por medio de capacitación y desarrollo del personal, donde serán responsables los jefes de cada área y el departamento de recursos humanos.

Para el octavo principio se cuenta con un departamento de evaluación y desarrollo de proveedores el cual se encarga de visitar a los proveedores y por medio de auditorías se identifican requisitos y mejoras para el cumplimiento de las necesidades solicitadas a los mismos.

- DEFINIR RESPONSABLES DE LAS ÁREAS INVOLUCRADAS EN EL PROYECTO

Anteriormente en este capítulo se definieron las áreas involucradas en el proyecto de adopción, ahora se deben definir a los responsables de cada uno de los procesos involucrados, así como, debemos definir a los participantes en los equipos de trabajo o de mejora continua.

Las áreas involucradas son:

<b><u>ÁREA INVOLUCRADA</u></b>	<b><u>RESPONSABLE</u></b>
1. Dirección general.	Director General
2. Gerencia de Recursos Humanos. ✓ Capacitación	Gerente de R. H. Jefe de Capacitación
3. Gerencia de Calidad Total. ✓ Calidad ✓ Auditorías a proveedores	Gerente de Calidad Total Calidad de División Gerencia de Calidad total
4. Gerente de Compras. ✓ Desarrollo de proveedores	Gerente de compras Jefe de compras
5. Gerente de División.	Gerencia de División
6. Ventas.	Gerencia de ventas
7. Gerencia Técnica. ✓ Desarrollo de nuevos productos. ✓ Control de calidad.	Gerencia Técnica Gerencia Técnica Gerencia Técnica
8. Gerencia de Producción. ✓ Supervisores ✓ Operadores ✓ Ayudantes	Gerencia de producción Supervisores Operadores Operadores

Los procesos involucrados son de acuerdo a las áreas mencionadas anteriormente que son dueñas de procesos dentro de la organización, con el enfoque de ISO 9004:2000. Los procesos involucrados de acuerdo a la clasificación de procesos Administrativos y operativos, los cuales son:

### Procesos Operativos

- Fabricación y producción (**Responsable: Gerente de ventas y producción**).
  - Identificación de requisitos, necesidades y expectativas del cliente (**Responsable: Gerente de Ventas**).
  - Comunicación con el cliente (**Gerente de Ventas**).
  - Análisis de datos (medida de satisfacción del cliente), (**Gerente de Ventas**).
  - Inspección de materia prima (**Responsable: Gerente de Producción**).
  - Almacén y embarques (**Responsable: Gerente de Producción**).
  - Medida de los procesos (**Responsable: Gerente de Producción**).
    - ✓ Pesado (proceso productivo).
    - ✓ Mezclado (proceso productivo).

### Procesos Administrativos

- Planeación estratégica (**Responsable: Alta Dirección**).

- Análisis y medición de la satisfacción del cliente (**Responsable: Gerencia de Ventas**).
- Comunicación interna (Sistema de comunicación). (**Gerente de Recursos Humanos**).
- Requerimientos actuales y futuros del cliente (**Responsable: Gerente de Ventas**).
- Medición de proyectos de mejora continua (**Responsable: Gerente Técnico**).
- Homologación de especificaciones con proveedores (**Responsable: Gerente Calidad**).
- Capacitación, adiestramiento y formación (**Responsable: Gerente de Recursos Humanos**).
- Análisis de la infraestructura humana (**Responsable: Gerente de Recursos Humanos**).
- Planeación de presupuestos (**Responsable: Gerente de División**).

- ANÁLISIS DE LAS IMPLICACIONES Y LOS RECURSOS NECESARIOS

Las principales implicaciones que se presentan al iniciar la implantación de un proyecto de adopción para la norma ISO 9000 son:

- Incremento de horas hombre.
- Elaboración de nuevos procedimientos
- Capacitación del personal involucrado.
  - ISO 9004: 2000
  - 7 nuevas Herramientas
  - Trabajo en equipo
  - Administración de proyectos
  - Análisis de procesos
  - CEP (Control Estadístico de Proceso)
  - QFD (Despliegue de la función de calidad)
- Liderazgo por parte de la alta dirección.
- Planeación estratégica.
- Convenios cliente-proveedor.
- Involucramiento en el proyecto por parte de la dirección general.
- Auditorías internas y externas.
- Evaluación del sistema de comunicación.
- Revisión periódica del Plan estratégico.
- Análisis de los datos recopilados en producción y calidad.

## PLANEACIÓN DEL PERIODO DE JUNTAS

El equipo gerencial de calidad deberá acordar la frecuencia de las reuniones para verificar los avances y eficiencia del proyecto. Actualmente la división mantiene reuniones mensuales, semestrales y anuales para revisión y verificación de los avances logrados para cumplir con los objetivos y metas planteadas anualmente por la dirección. Para efectos de este proyecto las reuniones serán mensualmente durante los ocho meses que se desarrollará el proyecto.

### • PLAN DE ACTIVIDADES

De acuerdo a las herramientas definidas anteriormente para cubrir los ocho principios de la norma se tiene el siguiente plan de actividades:

- ❑ Curso de despliegue de la función de calidad (QFD).
- ❑ Revisión de valores, visión, objetivos y metas por parte de la alta dirección.
- ❑ Seleccionar al personal para involucrarse en la mejora de los productos y procesos.
- ❑ Crear equipos de trabajo con el objetivo de mejorar el proceso y los productos (equipos de mejora continua)
- ❑ Curso de siete nuevas herramientas.
- ❑ Definición de objetivos y metas departamentales por proceso.
- ❑ Identificación de clientes y proveedores (internos y externos).
- ❑ Identificación de puntos de mejora en los procesos de cada área.
- ❑ Curso de análisis de entorno interno y externo (amenazas, oportunidades, fuézas y debilidades).
- ❑ Planeación estratégica a lo largo y ancho de la organización.
- ❑ Revisión periódica del plan de actividades. (cada mes).
- ❑ Recopilación en forma periódica de datos de los procesos (retrabajos, no conformidades, rechazos, etc.).
- ❑ Realización de homologación de especificaciones con los proveedores, así como auditorías a estos.

Adicionalmente estas actividades se integrarán con las actividades planteadas para el desarrollo y ejecución del proyecto como se verá más adelante.

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

La programación de actividades contempla las actividades definidas para la ejecución del proyecto y para lograr los ocho principios de la norma ISO 9004.

El proyecto está programado para realizarse en ocho meses, es decir, en este tiempo debe estar operando con la norma.

<b>ACTIVIDAD / MES</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>
1. Revisión de valores, visión, objetivos y metas. (1)								
2. Capacitar a dueños y usuarios de los procesos involucrados (DIS ISO 9000: 2000). (4)	■							
3. Seleccionar al personal para involucrarse en la mejora de los productos y procesos. (8)								
4. Crear equipos de trabajo con el objetivo de mejorar el proceso y los productos (equipos de mejora continua). (2, 4, 7, 8, 10, 13).	■							
5. Comunicación del proyecto de transición hacia toda la organización. (2, 4, 7, 8, 10, 13)								
6. Definición de objetivos y metas departamentales por proceso. (2, 4, 7, 8, 10, 13)		■						
7. Identificación de clientes y proveedores (internos y externos). (2, 4, 7, 8, 10, 13)		■						
8. Identificación de puntos de mejora en los procesos de cada área. (2, 4, 7, 8, 10, 13)		■						
9. Curso de análisis de entorno interno y externo (amenazas, oportunidades, fuerzas y debilidades). (4)		■						
10. Curso de siete nuevas herramientas. (4, 2)								
11. Planeación estratégica a lo largo y ancho de la organización. (1, 2, 4, 7, 8, 10, 13)	■	■	■					
12. Capacitar en la aplicación de herramientas para cubrir los 8 principios de la edición 2000 de la norma ISO 9000. (4)		■	■	■				
13. Revisión de los documentos ya existentes (Manuales, procedimientos, formatos y registros de calidad). (2, 4, 7, 8, 10, 13)								
14. Documentar procedimientos, formatos y registros de calidad. (2, 4, 7, 8, 10, 13)			■	■				
15. Revisar, corregir y autorizar procedimientos, formatos y registros de calidad. (2, 4, 7, 8, 10, 13)			■	■	■			
16. Implantar procedimientos, formatos y registros de calidad. (2, 4, 7, 8, 10, 13)						■	■	■
17. Implantar herramientas para cubrir los 8 principios de ISO 9000: 2000. (2, 4, 7, 8, 10, 13)						■	■	■
18. Implantación del sistema con la versión 2000 de ISO 9000. (todos)						■	■	■
19. Auditorías internas. (4)								
20. Auditorías externas. (4)							■	
21. Evaluación del sistema implantado. (1, 2, 4, 7, 8, 10, 13)								■
22. Análisis de las brechas existentes. (4)								■
23. Planeación de las correcciones (realizar el ciclo: planear, hacer, verificar y actuar). (1, 4)								■
25. Seguimiento. (1, 2, 4, 7, 8, 10, 13)								■
26. Mejora continua. (1, 2, 4, 7, 8, 10, 13)								■

**Tabla 4.1 Cronograma de actividades para la implantación de la norma ISO 9004.**

Estas son las áreas y responsables indicados al término de cada actividad en el cronograma. El personal a su cargo será responsable de que se lleven a cabo por indicaciones de los responsables del área.

### **ÁREA INVOLUCRADA**

### **RESPONSABLE**

1	Dirección general.	Director General
2	Gerencia de Recursos Humanos.	Gerente de recursos Humanos
3	Capacitación	Jefe de Capacitación
4	Gerencia de Calidad Total.	Gerente de Calidad Total
5	Gestión de calidad	Calidad de División
6	Auditorias a proveedores	Gerencia de Calidad total
7	Gerente de Compras.	Gerente de compras
8	Gerente de División.	Gerencia de División
9	Ventas.	Gerencia de ventas
10	Gerencia Técnica.	Gerencia Técnica
11	Desarrollo de nuevos productos.	Gerencia Técnica
12	Control de calidad.	Gerencia Técnica
13	Gerencia de Producción.	Gerencia de producción
14	Supervisores	Supervisores
15	Operadores	Operadores
16	Ayudantes	Operadores

## **DESARROLLO**

Para la realización del proyecto se llevarán a cabo las actividades indicadas en el cronograma donde se integró el plan de actividades descrito en la parte de planeación y las siguientes actividades:

### **COMUNICACIÓN DEL PROYECTO**

Cada responsable de área informará al personal a su cargo las metas, objetivos, estrategias y responsabilidades para llevar a cabo el proyecto, así como las ventajas y beneficios que se obtendrán del mismo con su realización. La comunicación será de acuerdo a lo definido en la planeación, a través de escritos, reuniones y bitácoras.

### **CAPACITAR A DUEÑOS Y USUARIOS**

La gerencia de calidad total capacitará a los dueños de los procesos de la empresa y estos a su vez al personal a su cargo. Esta capacitación consistirá de mencionar las diferencias entre las normas con la cual se opera la empresa actualmente y la norma a seguir, así como el estado actual del sistema de calidad.

### **CAPACITACIÓN EN LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS**

La capacitación en las herramientas estará a cargo de la gerencia de calidad total y se dará hacia los jefes de área y el equipo de calidad gerencial, quienes a su vez organizarán y analizarán las herramientas a usar para la operación de la empresa con la nueva norma.

### REVISIÓN DE LOS DOCUMENTOS

Los dueños de los procesos revisarán los procedimientos, manuales, formatos y registros de calidad actuales para identificar los cambios necesarios en los mismos de acuerdo a los requerimientos de la norma ISO 9004.

### DOCUMENTAR PROCEDIMIENTOS

Una vez identificados los cambios necesarios de la documentación actual del sistema de calidad y los documentos adicionales para la nueva adopción se documentarán a partir de las instrucciones de cada jefe de área. Los procedimientos operativos serán elaborados por los usuarios, en el caso del área de producción por los operarios, con la guía del supervisor.

### REVISIÓN, CORRECCIÓN Y AUTORIZACIÓN DE DOCUMENTOS

Ya documentados los procedimientos operativos, manuales, bitácoras, etc., serán revisados por los jefes de cada área y posteriormente autorizados por la Gerencia de división o en su caso por la gerencia de calidad total.

### IMPLANTACIÓN DE PROCEDIMIENTOS Y HERRAMIENTAS

Cada responsable de área pondrá en práctica las herramientas necesarias para operar de acuerdo a la nueva norma, en coordinación con el personal a su cargo. Los procedimientos antes documentados serán usados por cada usuario del proceso y procedimiento correspondiente y se practicará lo que se escribió en los mismos.

### IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA CON LA NORMA ISO 9004: 2000

La aplicación de cada procedimiento en las diferentes áreas de la empresa se irá dando por etapas y algunas áreas estarán más adelantadas que otras. La implantación del sistema se refiere al momento en que todas las áreas operen de manera homogénea de acuerdo a procedimientos y requisitos de la norma ISO 9004.2000.

## **EVALUACIÓN**

### **AUDITORÍAS INTERNAS**

Una vez que el sistema opere en su totalidad para toda la división se hará una auditoría interna de la forma actual. Donde ya se cuentan con los formatos necesarios, procedimientos documentados y personal capacitado como auditor interno para llevarlas a cabo. De esta auditoría se definirán las correcciones necesarias al sistema y se llevarán a cabo de forma inmediata. Los responsables de realizar las correcciones y ponerlas en práctica serán de cada área dueña del proceso.

### **AUDITORÍAS EXTERNAS**

La auditoría interna servirá como mejora y madurez del sistema implantado. Al término de alguna auditoría externa se valorará si existe un avance con la adopción de la nueva norma.

La planeación de la empresa estarán siempre orientadas y con un objetivo general que será el de lograr la satisfacción de los clientes, la confianza de los accionistas y el crecimiento de los empleados.

**COMPARACION EN LA APLICACION DE LOS PRINCIPIOS DE DIRECCION DE CALIDAD EN LA NORMA ISO 9004:2000.**

A continuación se presenta un cuadro comparativo en la aplicación de los 8 principios.

**Tabla 4.2 Cuadro comparativo de los ocho principios.**

<b>Principios de Dirección de calidad</b>	<b>APLICACIÓN PARA 1:2000</b>	<b>APLICACIÓN de DIRECCIÓN de CALIDAD (ISO 9004: 2000)</b>
<p><b>Principio 1 - El Cliente, enfoque de la organización</b>  <i>Las organizaciones dependen de sus clientes y por consiguiente deben entender LAS NECESIDADES FUTURAS DEL CLIENTE, reunir los requisitos del cliente y exceder las expectativas de éste.</i></p>	Asegurar la conformidad de los requisitos definidos por el cliente.	Entiende las necesidades y expectativas futuras de los clientes. Mide la satisfacción del cliente y actúe en él.
<p><b>Principio 2 - La Dirección</b>  <i>Los líderes establecen unidad de propósito y dirección de la organización. Ellos deben crear y deben mantener el ambiente interior en el que las personas pueden volverse totalmente involucradas logrando los objetivos de la organización.</i></p>	Política: fijan los objetivos comprobables, despliega política en pro de los recursos y establece un ambiente para el desarrollo de la Calidad.	Establece visión, dirección y valores compartidos. Plantea objetivos, metas y estrategias y proporciona instrumentos para lograrlos. Adiestra, facilita, participa y autoriza a las personas.
<p><b>Principio 3 - El Involucramiento de las Personas</b>  <i>Personas de todos los niveles son el ser de una organización, su completo involucramiento y sus habilidades son usadas para el beneficio de la organización.</i></p>	Establece la competencia a todos los niveles y califique al personal. Define una clara autoridad y responsabilidad.	Crear el involucramiento personal como objetivo y meta de la organización, usando el conocimiento de las personas y su experiencia, y a través de entrenamiento y capacitación. Lograr el involucramiento del personal en decisiones de mejora continua y de procesos.
<p><b>Principio 4 - El enfoque al Proceso</b>  <i>Un resultado deseado se logra más eficazmente cuando se manejan recursos y actividades relacionados como un proceso.</i></p>	Establezca, mando y mantiene procesos documentados.	Explícitamente identifique a clientes internos y externos, así como a proveedores de procesos. Enfoque el uso de recursos en actividades del proceso y lleva al uso eficaz de las personas, equipo, métodos y materiales.
<p><b>Principio 5 - El Sistema debe de acercarse a la Dirección</b>  <i>Identifica, entiende y maneja un sistema de procesos interrelacionados para un objetivo dado; mejora la efectividad de la organización y eficacia.</i></p>	Establezca y mantenga un seguimiento al Sistema de Calidad documentado, capaz y eficaz.	Identifique un juego de procesos en un sistema. Entender la interdependencia de cada uno de los procesos dentro de la organización. Encadre los procesos con las metas y objetivos de la organización. Comparar resultados contra los objetivos más importantes y críticos.

<p><b>Principio 6 - La mejora continua</b>  <i>La mejora incesante debe ser un objetivo permanente de la organización.</i></p>	<p>A través de la revisión de la alta dirección, el cliente interno y externo interviene en las acciones correctivas y preventivas, dando continuidad al proceso de mejora del Sistema de Calidad.</p>	<p>Ponga metas y objetivos realistas de mejoramiento, proporcionando recursos y las herramientas adecuadas en base a un análisis de datos previo.</p>
<p><b>Principio 7 - El involucramiento en la Toma de Decisión</b>  <i>Las decisiones eficaces son basadas en el análisis de datos e información.</i></p>	<p>Las decisiones de la dirección y las acciones en el Sistema de Calidad, son basadas en el análisis de datos e información generada de los informes de las auditorías, acciones correctivas, producto no conforme, quejas del cliente y otras fuentes.</p>	<p>Las decisiones y acciones son basadas en los análisis de datos para aumentar productividad y minimizar pérdida y retrabajos. El esfuerzo se pone en mínimo costo y mejora la actuación y porcentaje del mercado a través del uso de herramientas de dirección convenientes a la tecnología.</p>
<p><b>Principio 8 - Relaciones Mutuamente Beneficiosas con Proveedores.</b>  <i>Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa refuerza la habilidad de ambos para crear valor.</i></p>	<p>Adecuadamente defina y documente los requisitos para contratistas y proveedores. Revisión y evaluar su actuación para controlar el suministro de productos de calidad y servicios.</p>	<p>Establezca alianzas estratégicas o sociedades y asegurar la participación de los proveedores en los requisitos para el óptimo desarrollo del proceso y mejora del producto. Desarrollar la confianza mutua, respeto y compromiso en la satisfacción del cliente y la mejora continua.</p>

# **CONCLUSIONES**

- 1) Determinar la necesidad de adoptar el cambio de la norma ISO 9001 2000 a ISO 9004 2000 en empresas fabricantes de Aditivos para plásticos en México.**

Dado el análisis del presente trabajo se detecta un estancamiento en áreas de oportunidad ya que la organización no presenta herramientas de mejora continua desarrolladas desde hace varios años en otras empresas (clientes y competencia) con bastante éxito, lo cual demuestra el avance en términos de calidad de dichas empresas.

Dado lo anterior, muchas empresas involucradas con el mercado de los plásticos, tanto proveedores, clientes, como competencia en la fabricación de aditivos para plásticos, presentan un avance en los sistemas de calidad con herramientas de mejora continua. Ejemplo de ello son los proveedores directos para la industria automotriz, que vienen siendo clientes de fabricantes de aditivos (tableros, interiores, sistemas de aire, etc.). La industria automotriz ha tenido tal avance en los sistemas de calidad que los requerimientos de ésta llegan hasta los proveedores de los proveedores de dicha industria, y cada vez más clientes de los fabricantes de aditivos avanzan en sus sistemas de calidad.

Este fenómeno se extiende con la globalización comercial a nivel mundial, mercados más competitivos en términos de calidad y precio, en el que los proveedores deben de mejorar en productos, procesos, costos, etc.

Con el desarrollo del presente trabajo, se analizó tanto el sistema actual de la organización, como la norma ISO 9004:2000, encontrando "brechas" o áreas de oportunidad entre ambos sistemas.

En conclusión se determinaron las necesidades de transición, de las cuales se encontraron básicamente 3, que son las siguientes:

- Estancamiento del sistema de calidad actual en la organización ISO-9001: 2000.
- La exigencia en los requerimientos de los clientes en términos de calidad y precio.
- El avance de la competencia en los requerimientos de calidad y precio.

**2) Desarrollar una metodología de transición de la norma ISO 9001 a ISO 9004 de la norma internacional ISO-9000:2000.**

Es posible desarrollar una metodología para el proyecto de transición hacia la norma ISO 9004:2000, con la ventaja de orientar y encaminar a las empresas que pretendan realizar el mismo proyecto. **(VER CAPITULO IV)**

La metodología de transición se diseñó en general para empresas que cuentan actualmente con certificados en sistemas de calidad ISO-9001:2000. De no estar certificada la organización, la metodología del presente trabajo no será suficiente, es decir, estaría incompleta y faltaría muchos otros puntos por cubrir, ya que el presentar un certificado en ISO-9001:2000, significa un camino recorrido hacia la norma ISO 9004:2000.

La metodología tiene como base conjuntar los elementos necesarios para lograr la transición y estructurarlos de manera que sea una guía fácil de entender y pueda aplicarse de manera sencilla y práctica.

La efectividad de la metodología al ponerse en marcha, dependerá en parte de la estructura de la organización, sin embargo, dependerá en mayor grado de la forma, tiempo, liderazgo de la alta dirección y motivo de la aplicación.

**3) 3) Determinar los puntos críticos en la transición de la norma ISO 9001 a ISO 9004 de la norma internacional ISO-9000:2000.**

Tras el análisis principalmente de los capítulos II y III, se concluye que los puntos críticos en el proyecto de transición de la norma ISO-9001:2000 a ISO-9004:2000 son básicamente los 8 principios que se muestran en el capítulo de la propuesta, ya que se presentan como las brechas a cerrar para el logro de la transición.

Dichas brechas se presentan dentro del proyecto como el "Que hacer", el camino o la guía para llegar a la adopción de la norma internacional ISO-9004:2000.

- 4) Determinar las herramientas mínimas necesarias para cubrir y/o cerrar las brechas naturales entre la norma ISO 9001 e ISO 90004 de la norma internacional ISO 9000:2000.

Las herramientas necesarias son las siguientes:

Tabla 5.1 Herramientas necesarias para cerrar la brecha entre la norma ISO 9001 e IISO 9004.

PRINCIPIO ISO-9001: 2000	HERRAMIENTA PARA CERRAR LA BRECHA
<p><b>Principio 1 - El Cliente, enfoque de la organización</b>  <i>Las organizaciones dependen de sus clientes y por consiguiente deben entender LAS NECESIDADES FUTURAS DEL CLIENTE, reunir los requisitos del cliente y exceder las expectativas de éste.</i></p>	Despliegue de la función de calidad. QFD. <b>Anexo 1.1</b>
<p><b>Principio 2 - La Dirección</b>  <i>Los líderes establecen unidad de propósito y dirección de la organización. Ellos deben crear y deben mantener el ambiente interior en el que las personas pueden volverse totalmente involucradas logrando los objetivos de la organización.</i></p>	Planeación estratégica. <b>Anexo 1.2</b>
<p><b>Principio 3 - El Involucramiento de las Personas</b>  <i>Personas de todos los niveles son el ser de una organización, su completo involucramiento y sus habilidades son usadas para el beneficio de la organización.</i></p>	Reconocimiento a la iniciativa y la innovación, con el uso de: identificación y análisis de problemas por medio de las 7 herramientas y 7 nuevas herramientas. <b>Anexo 1.3</b>
<p><b>Principio 4 - El enfoque al Proceso</b>  <i>Un resultado deseado se logra más eficazmente cuando se manejan recursos y actividades relacionadas como un proceso.</i></p>	Identificación de cliente-proveedor en forma interna y externa. <b>Anexo 1.4</b>
<p><b>Principio 5 - El Sistema</b>  <b>Debe de acercarse a la Dirección</b>  <i>Identifica, entiende y maneja un sistema de procesos interrelacionados para un objetivo dado; mejora la efectividad de la organización y eficacia</i></p>	Planeación estratégica. <b>Anexo 1.2</b>
<p><b>Principio 6 - La mejora continua</b>  <b>La mejora incesante debe ser un objetivo permanente de la organización.</b></p>	Creación de equipos de trabajo dirigidos por los responsables, enfocados hacia la mejora de procesos. <b>Anexo 1.5</b>
<p><b>Principio 7 - El involucramiento en la Toma de Decisión</b>  <b>Las decisiones eficaces son basadas en el análisis de datos e información.</b></p>	Facultamiento, capacitación, CEP, 7 herramientas y 7 nuevas herramientas de calidad. <b>Anexo 1.3</b>
<p><b>Principio 8 - Relaciones Mutuamente Beneficiosas con Proveedores.</b>  <i>Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa refuerza la habilidad de ambos para crear valor.</i></p>	Evaluación y desarrollo de proveedores, identificación de requisitos presentes y futuros. <b>Anexo 1.1</b>

## ANEXO 1.1

### DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD. QFD.<sup>18</sup>

#### GENERALIDADES.

##### **Antecedentes**

El origen de la metodología QFD se debe a varios factores que influyeron para que un grupo de científicos japoneses creara una herramienta que vino a revolucionar las formas en que se diseñan los productos, a partir de las necesidades de los clientes.

Sus orígenes se remontan a los finales de la década de los sesentas en el país oriental de Japón, cuando la empresa Mitsubishi Heavy Industries decidió expandir y consolidar su presencia internacional al industrializar buques de gran calado en sus muelles de la Ciudad de Kobe, Japón. En esa época, esta compañía pidió ayuda al gobierno japonés para desarrollar una logística que le permitiera construir complejos buques de carga cuya longitud podía exceder fácilmente tres campos de fútbol. (AKAO, 1990).

Así, el gobierno japonés contrató a varios profesores universitarios, a fin de crear un sistema que permitiera asegurar que cada una de las fases del proceso de construcción estuviera vinculada con un requerimiento del consumidor específico. De aquí nació, lo que hoy se conoce como la función de despliegue de calidad (QFD).

Esta eficaz herramienta fué usada posteriormente con éxito en otras empresas japonesas, siendo Toyota la compañía que la dió a conocer a escala internacional por los sorprendentes resultados obtenidos.

No fué sino hasta mediados de la década de los ochenta cuando el Dr. Donald Clausing introdujo esta herramienta en Estados Unidos, en la Corporación Xerox; de allí se ha extendido rápidamente por toda la Unión Americana y llegó a México a través de compañías transnacionales como Ford Motor Company, ubicada en Hermosillo, Sonora.

Su uso, más que estratégico, se ha convertido en casi obligatorio, para todas aquellas empresas que deseen participar con éxito en premios internacionales de calidad como el Malcolm Baldrige Award en Estados Unidos o su equivalente mexicano, el Premio Nacional de Calidad.

##### **Definición**

Aunque es difícil encasillar en una definición la herramienta QFD, debido a su estructura moldeable y diversa, se presenta a continuación un concepto sumamente general:

"La herramienta QFD es un proceso que identifica los requerimientos del cliente y proporciona una disciplina para asegurar que esos requerimientos estén presentes en las etapas de diseño, planificación, manufactura y comercialización". (ITESM).

Asimismo, la definición de calidad que se utilizará en este trabajo será la siguiente: "completa satisfacción de las necesidades del cliente" (ITESM).

Analizando las dos definiciones anteriores, se puede percibir que el proceso es conducido por los deseos del consumidor y no por innovaciones en la tecnología. Ello requiere un mayor esfuerzo para conocer las necesidades verdaderas del consumidor.

Para algunas compañías orientadas fuértemente a la disminución de costos, este esfuerzo adicional puede significar una desventaja el uso de la herramienta QFD. Sin embargo, este incremento en el tiempo inicial de planeación, de la fase de definición del proyecto, se ve recompensado por una drástica disminución de la etapa de rediseño, una vez que el producto ya fué lanzado al mercado. Esto se debe a que no se está proporcionando al mercado un producto innecesario, sino un bien o servicio que cumple cabalmente con las necesidades de los consumidores. Por lo tanto, los costos totales decrecen.

La herramienta QFD es, por lo tanto, un proceso dinámico y preventivo a través del cual la voz del cliente es utilizada por un equipo multidisciplinario en las etapas de planeación y diseño del producto, así como la planeación y control del proceso. Por tal motivo, el proceso exige la integración de un grupo de personas preferentemente de alto nivel jerárquico, cuya característica sea el contar con amplia experiencia e información, mentalidad realista y habilidad para trabajar en equipo, siendo este último aspecto una condición necesaria para que QFD brinde excelentes resultados.

### **Una visión general de la metodología**

La herramienta QFD inicia investigando los requerimientos del consumidor. Para ello comúnmente se lleva a cabo una investigación de mercado, por medio de entrevistas directas, cuestionarios enviados por correo o levantados vía telefónica, entre otras estrategias. (ARIOAC, 1992).

Esta investigación de mercado busca determinar cuatro aspectos fundamentales:

- 1) Las necesidades reales de los clientes o prospectos.
- 2) Cuál es el grado de importancia que los clientes le asignan a cada una de esas necesidades.
- 3) Cuáles son las principales quejas que plantean los clientes, acerca del producto o servicio investigado.
- 4) Cuál es la opinión que guardan los clientes de nuestro producto y de los competidores líderes, tomando como referencia cada una de las necesidades detectadas en el primer inciso.

Estos cuatro aspectos constituyen los requerimientos del cliente, grado de importancia, quejas y la evaluación competitiva de la matriz de planeación.

Una vez investigado lo anterior, se reúne el equipo de QFD y se inicia con las sesiones de diseño del producto o servicio, donde se determinarán los otros nueve elementos de la matriz de planeación. (ARIOAC, 1992).

Estos elementos son los siguientes:

- 5) Requerimientos de diseño.
- 6) Matriz de relaciones.
- 7) Tipo de característica.
- 8) Matriz de Correlaciones.
- 9) Objetivos de diseño.
- 10) Dificultad técnica.
- 11) Evaluación competitiva técnica.
- 12) Importancia técnica absoluta.
- 13) Importancia técnica relativa.

Se sugiere que el trabajo del equipo de QFD se lleve a cabo siguiendo la secuencia de los trece pasos descritos anteriormente, ya que es el orden lógico para el diseño de productos o servicios partiendo de las necesidades de los consumidores.

Los primeros cuatro elementos de la matriz se ubican horizontalmente, mientras que los otros nueve elementos se ubican verticalmente; asimismo la matriz de relaciones es el elemento que enlaza la información horizontal con la vertical.

Otras matrices se crearán más adelante basándose en la información de la primera matriz. Sin embargo, los elementos de estas matrices adicionales serán los mismos, aunque la información considerada sea diferente cada vez.

Cada una de las matrices se les denomina de la siguiente manera:

1. Matriz de la casa de la calidad.
2. Matriz de la selección del concepto.
3. Matriz del despliegue de partes.
4. Matriz del proceso de planeación.
5. Matriz de la planeación de la producción.
6. Matriz de control de proceso.
7. Matriz del aseguramiento de la calidad.

El modelo de siete matrices se puede utilizar exitosamente en el diseño de cualquier producto o servicio, como por ejemplo, los muebles de un hogar, el servicio de atención a clientes en un hotel o un restaurante, un currículum de una carrera universitaria nueva, etc.

Para la elaboración de este modelo, la metodología QFD se puede apoyar en otras herramientas o métodos analíticos, como diagramas de afinidad, "benchmarking", análisis de sensibilidad, diagramas de causa-efecto, control estadístico de proceso, diagramas de árbol de decisión y de pareto, diseño de experimentos, entre otros.

En este momento, se resume que para el diseño de cualquier producto o servicio a través de la metodología QFD, se requiere primeramente hacer una investigación de mercado, y una vez hecha, se reúne el equipo de QFD a crear los otros nueve elementos de la primera matriz.

### **Como funciona QFD.**

Entendiendo a QFD como un proceso que brinda estructura al ciclo de desarrollo, se explicará su funcionamiento a través de los trece elementos de la matriz de planeación. Cuando se utiliza esta metodología, un equipo desarrolla una matriz de QFD que está conformada generalmente en las siguientes partes:

- 1.1. Una declaración del objetivo.
- 1.2. Los requerimientos del cliente.
- 1.3. Tasa de importancia.
- 1.4. Características de diseño.
- 1.5. Matriz de correlaciones.
- 1.6. Objetivos de diseño y su tipo de característica.
- 1.7. Matriz de relaciones.
- 1.8. Valoración con la competencia por parte del cliente.
- 1.9. Quejas.
- 1.10. Evaluación competitiva técnica.
- 1.11. Dificultad técnica.
- 1.12. Importancia técnica absoluta.
- 1.13. Importancia técnica relativa.

## ANEXO 1.2

### PLANEACIÓN ESTRATÉGICA.<sup>19</sup>

El propósito de la Planeación Estratégica es contribuir a que una compañía seleccione y organice sus negocios de manera que se mantenga sana a pesar de los posibles sucesos inesperados y poco favorables para la organización y sus negocios o líneas de productos.

**Tres conceptos básicos** definen la Planeación Estratégica:

1) El primero requiere que el negocio se administre como una cartera de inversiones, en el cual se determina que negocios o línea de productos sean *estructurados, sostenidos, suprimidos en algunas partes del proceso y/o finiquitados*.

Cada negocio o línea de producto, ofrece un potencial distinto en relación con la generación de utilidades dentro de la compañía, y cada uno de ellos debe de orientarse de acuerdo a dicho potencial que ofrece cada negocio o línea de producto a la organización.

2) El segundo concepto consiste en evaluar con precisión el potencial de generar utilidades a futuro de cada negocio o línea de producto, considerando principalmente la tasa de crecimiento del mercado, la posición de la compañía en el mercado, así como, su competencia y productos alternos.

3) El tercer concepto se refiere a la estrategia del negocio. Para cada uno de los negocios o línea de productos perteneciente a la organización, se debe desarrollar un plan para lograr los objetivos y metas a corto, mediano y largo plazo; cada empresa debe determinar que es lo más importante a la luz de su posición en el mercado, sus objetivos, sus oportunidades y recursos, tanto financieros, como humanos.

La planeación estratégica es responsabilidad directa de la alta dirección, ya que debe no solo echar a andar este proceso, sino, también debe de fijar: metas, políticas, objetivos y estrategias, por las cuales, la organización de "abajo" (divisiones, gerencias, supervisores, etc.) debe de elaborar proyectos, planes y actividades y estrategias individuales para lograr las directrices, metas, objetivos marcadas por la alta dirección.

Después de lo anterior, es decir, marcadas las metas, objetivos, planes y estrategias por parte de la alta dirección, se pueden examinar a detalle los pasos y funciones de la planeación estratégica para los negocios y/o línea de productos.

En concreto la planeación estratégica consta de 8 pasos que se muestran a continuación:

1. Misión de la compañía.
2. Análisis del entorno externo (competencia, mercados, sucesos externos, oportunidades y riesgos y etc.).
3. Análisis de entorno interior (fuézas y debilidades de la organización).
4. Formulaciones de ventas (pronósticos de ventas a futuro corto y largo).
5. Formulación de estrategias para el logro de los objetivos y metas marcadas por la alta dirección, así como, metas y objetivos de las divisiones o gerencias, en congruencia con las de la alta dirección.
6. Formulación de programa de actividades a realizar, para el logro de las metas y objetivos tanto, marcadas por la alta dirección como, los de las divisiones y gerencias, operativos de planta, etc.
7. Instrumentación o puesta en marcha de las actividades programadas.
8. Seguimiento, retroalimentación y control.

Para finalizar, la planeación estratégica comprende **4 actividades de planeación:**

La primera es desarrollar claramente la misión de la empresa en términos de la posición de la empresa en el mercado, los productos fabricados y sus aplicaciones, la competencia existente, segmento del mercado, campo de acción vertical y zonas geográficas alcanzadas.

La segunda requiere identificar los negocios y/o líneas de productos, es decir definir unidades de negocio (UEN). Las unidades de negocio pueden beneficiarse de una planeación por separado, enfrentarse a competidores específicos y ser administradas como centros independientes rentables.

La tercera se refiere a la distribución adecuada de las diversas unidades de negocio, lo anterior con base al nivel de atracción y fuerza en el mercado, la fuerza competitiva de la unidad de negocio.

La cuarta actividad requiere expandir los negocios existentes y desarrollar otros nuevos, para cubrir la brecha de la planeación estratégica. La empresa puede identificar las oportunidades de crecimiento considerando la penetración del mercado, desarrollo del mercado, desarrollo del producto, integración de la organización (regresiva, progresiva y horizontal) y diversificación concéntrica (horizontal y conglomerada).

## ANEXO 1.3

### 7 HERRAMIENTAS DE CALIDAD.<sup>20</sup>

#### ANÁLISIS DE PARETO

Este método se refiere al análisis de las causas que provocan el resultado de productos defectuosos, las causas se identifican en los pocos “vitales” y los muchos “triviales”.

El uso del análisis de Pareto permite solucionar e identificar los problemas que provocan que los productos defectuosos disminuyan y en dado caso se eliminen ya que estos defectos se deben a un número pequeño de causas.

#### COMO ELABORAR UN DIAGRAMA DE PARETO

- 1) Decida el tipo de problema que requiere investigar: recurrencia de defectos, pérdidas monetarias, etc.
- 2) Decida qué datos va a necesitar y cómo clasificarlos: por tipo de defecto, localización, proceso, máquina y/o método.
- 3) Defina el método de recolección de los datos y el periodo de duración de la recolección.

##### **Paso 2**

Diseñe una tabla de conteo de datos para registrar los totales.

##### **Paso 3**

Elabore una tabla de datos para el diagrama de Pareto con la lista de defectos de mayor frecuencia, se determinan los totales individuales, los totales acumulados, los porcentajes individuales y los porcentajes acumulados.

##### **Paso 4**

Organice los defectos por orden de cantidad

##### **Paso 5**

Dibuje dos ejes verticales y uno horizontal

- En el eje izquierdo se grafican el número de defectos de 0 hasta el total.
- En el eje derecho se grafica una escala de 0% hasta 100%.
- En el eje horizontal se colocan un número de intervalos igual al número de defectos clasificados.

##### **Paso 6**

Construya un diagrama de barras.

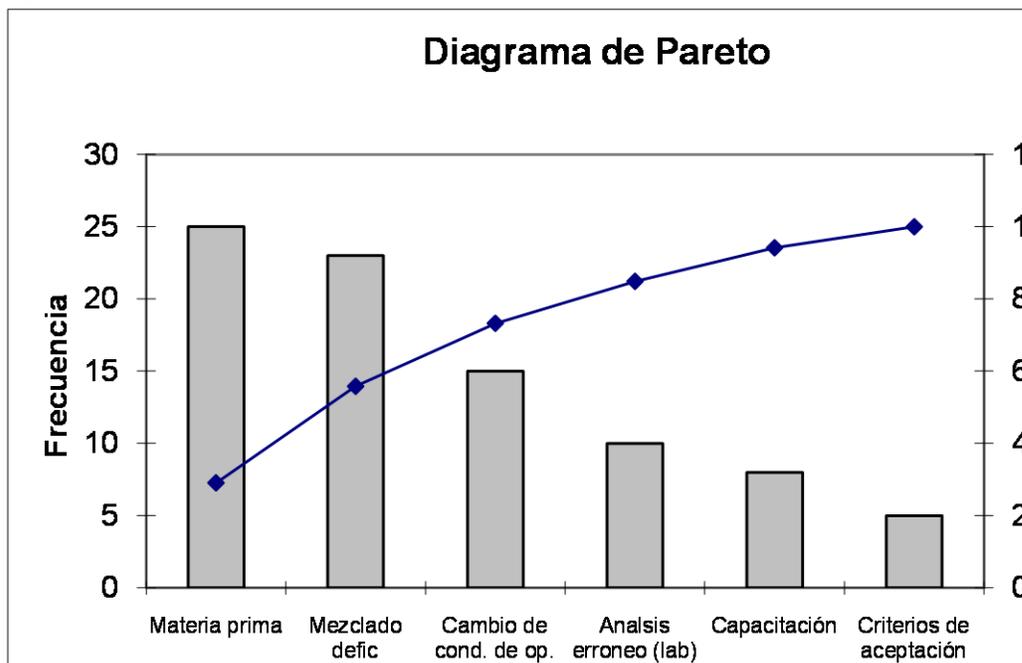
### Paso 7

Dibuje la curva acumulada de porcentajes (curva de Pareto).

**Problema:** Diferencia de tono en MB's  
**Tabla 1 Defectos asociados de producción**

Tipo de defecto	No. de defectos	Total acumulado	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Materia prima	25	25	29.07	29.07
Mezclado defic	23	48	26.74	55.81
Cambio de cond. de op.	15	63	17.44	73.26
Análisis erroneo (lab)	10	73	11.63	84.88
Capacitación	8	81	9.30	94.19
Criterios de aceptación	5	86	5.81	100.00
Total	86		100	

Figura 1 Grafica de los defectos asociados de producción de aditivos para plásticos.



## **DIAGRAMAS DE CAUSA-EFECTO**

Este tipo de diagrama consiste en determinar y mostrar la relación entre una característica de calidad y los factores y/o causas que provocan que se presente el problema o defecto.

En los siguientes párrafos se muestra la metodología para poder elaborar un diagrama de causa-efecto, también conocido como espina de pescado.

### **Paso 1**

Describa el efecto o problema de calidad que será estudiado

### **Paso 2**

Escriba el defecto en una hoja y colóquela en el extremo derecho, dibuje una línea horizontal que conecte el defecto a estudiar. Enseguida escriba las causas primarias que causan el defecto y enciérrelos en un recuadro.

### **Paso 3**

Escriba las causas secundarias, es decir lo que provoca que se presenten las causas primarias y escribalos junto con las causas secundarias asociándolas con las causas primarias, continúe de existir con las causas terciarias.

### **Paso 4**

Asigne a cada factor un valor en particular para identificar un efecto o causa significativa sobre el defecto estudiado.

### **Paso 5**

Registre cualquier información adicional que pueda ser de utilidad.

### **Explicación del procedimiento**

Con frecuencia la utilización de este método puede parecer difícil por lo que un enfoque a considerar es la variación, es decir observe la variación del defecto estudiado cuando hace variar alguno de los factores de mayor importancia. Una variación en el defecto puede ser causada por la variación de uno de los factores de mayor importancia.

Un ejemplo claro es cuando observamos que un defecto se presenta con mayor frecuencia los días lunes, lo cual nos hace reflexionar: ¿Por qué ocurrió el defecto en ese día en particular? Lo anterior nos hará buscar factores que hacen que el lunes sea diferente a los demás días, lo cual nos permitirá finalmente descubrir las causas reales que provocan el defecto estudiado.

Una vez completo el diagrama de causa-efecto, el paso siguiente es asignar la importancia a cada uno de los factores. Todos los factores del diagrama no necesariamente se relacionan en forma estrecha con el defecto estudiado. Marque estos factores que parecen tener un efecto particularmente significativo sobre el defecto estudiado.

Siempre mantenga una información acerca del diagrama como: título, producto, proceso o grupo, la fecha, etc.

## Notas sobre los diagramas de causa-efecto

La identificación de los factores de mayor significancia sobre el defecto estudiado se realiza mediante una consulta y discusión entre varias personas involucradas en el problema o proceso

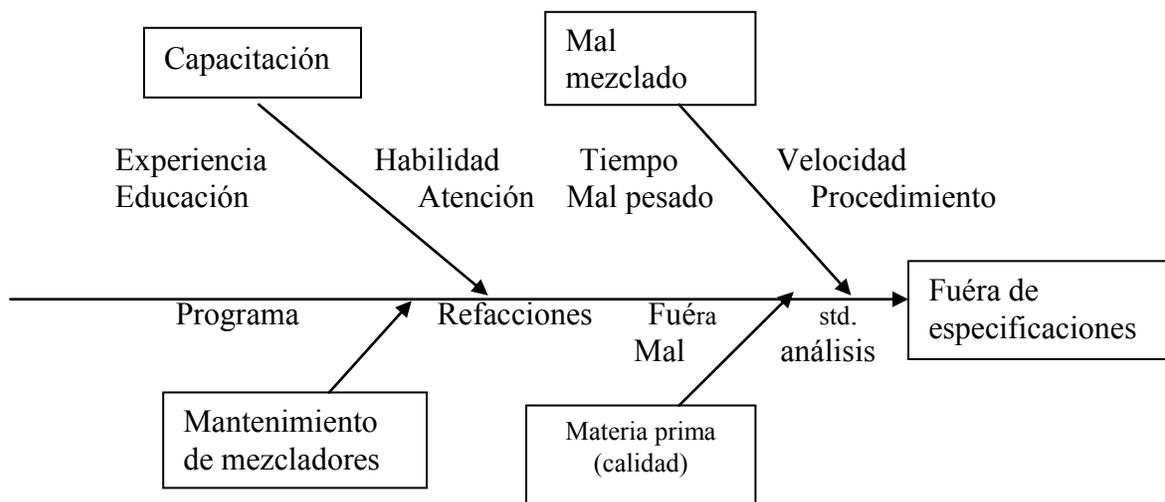
Se debe realizar un diagrama por cada defecto que será estudiado, el intento de incluir dos defectos en un mismo diagrama dará como resultado un diagrama inmanejable, demasiado grande y complicado, lo cual hará que la solución sea más difícil de encontrar.

Una parte importante de este tipo de diagramas es determinar los factores del defecto que puedan ser medurables, cuando un factor es imposible ser medido deberá de encontrar una forma de medirlo o definitivamente buscar otro factor sustituto.

Otro punto importante de considerar al realizar este tipo de diagramas es el identificar factores los cuales no sea imposible actuar para eliminar el defecto o de lo contrario el problema no se solucionará. Si se ha de mejorar, las causas deben de subdividirse hasta el nivel en el cual sea posible actuar sobre de ellas, o de lo contrario su identificación será un ejercicio sin sentido.

El diagrama puede conjuntarse con un análisis de Pareto, de esta forma ser más eficaz y eficiente la solución a problemas de provocan defectos en los procesos.

## DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO



## HISTOGRAMAS

En control de calidad la recopilación de datos es de suma importancia para descubrir los hechos que están detrás de los datos que son el reflejo del proceso. Cuando realizamos la inspección de un lote de producto decimos que este es la población de nuestra muestra, lo cual en términos más detallados la población es infinita en un proceso continuo y la muestra es una parte de esta población.

Un método común para poder seleccionar la muestra es seleccionar cualquier miembro de la población, a este método se le conoce como muestreo aleatorio. Los datos obtenidos de una muestra sirven como base para decidir sobre la población, mientras más grande sea la muestra mayor información obtendremos sobre la población promedio, un aumento en el tamaño de la muestra también implica un aumento en la cantidad de datos y esto puede llegar a hacer más difícil la interpretación de la población.

Lo anterior nos hace pensar en un método que nos permita visualizar el comportamiento de la población de un vistazo, y el histograma nos permite comprender la población de manera objetiva.

### ELABORACIÓN DE UN HISTOGRAMA

#### **Paso 1**

Obtener el rango (R), que es la resta entre el valor máximo y el valor mínimo observado.

#### **Paso 2**

El intervalo de clase se determina de manera que el rango se divida en intervalos de igual amplitud para obtener la amplitud del intervalo divide R (rango) por 1,2,5,10,15,20 etc. De tal forma se obtengan entre 5 y 20 intervalos de clase de igual amplitud.

#### **Paso 3**

Prepare un formato en el cual se puedan registrar la clase, el punto medio y la frecuencia.

Ordene los datos de menos a mayor para poder visualizar de mejor forma los datos.

#### **Paso 4**

Asegúrese que los valores obtenidos se mantengan en alguno de los intervalos calculados.

#### **Paso 5**

Lea los valores observados uno por uno y registre las frecuencias correspondientes en cada uno de los intervalos de clase

### Paso 6

Grafique el número de intervalos calculados y vaya colocándolos en la gráfica el número de veces (frecuencia) que aparecen en los datos observados, estos nos dará un punto de referencia para empezar a graficar.

### HISTOGRAMA

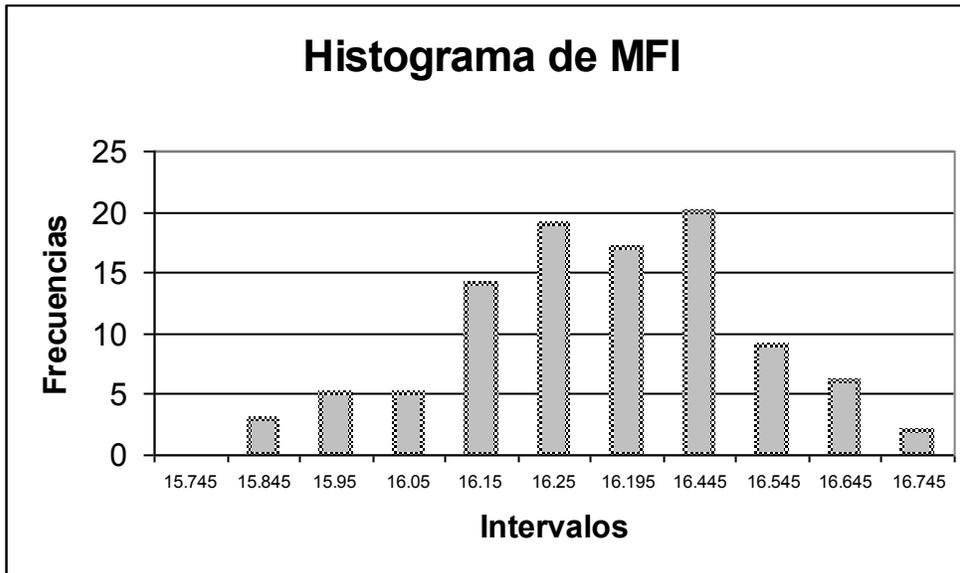
Tabla 2 Datos de un parámetro de un aditivo determinados en el departamento de calidad.

MUESTRA	x1	x2	x3	x4	x5	X	R	MÁXIMO	16.7
1	15.8	16.3	16.2	16.1	16.6	16.2	0.8	MÍNIMO	15.8
2	16.3	15.9	15.9	16.2	16.4	16.14	0.5	RANGO	0.900
3	16.1	16.2	16.5	16.4	16.3	16.3	0.4	NO. INTERVALOS	9
4	16.3	16.2	15.9	16.4	16.2	16.2	0.5	PORMEDIO GEN.	16.268
5	16.1	16.1	16.4	16.5	16	16.22	0.5	Rango del interv.	.9/9 = .1
6	16.1	15.8	16.7	16.6	16.4	16.32	0.9		
7	16.1	16.3	16.5	16.1	16.5	16.3	0.4		
8	16.2	16.1	16.2	16.1	16.3	16.18	0.2		
9	16.3	16.2	16.4	16.3	16.5	16.34	0.3		
10	16.6	16.3	16.4	16.1	16.5	16.38	0.5		
11	16.2	16.4	15.9	16.3	16.4	16.24	0.5		
12	15.9	16.6	16.7	16.2	16.5	16.38	0.8		
13	16.4	16.1	16.6	16.4	16.1	16.32	0.5		
14	16.5	16.3	16.2	16.3	16.4	16.34	0.3		
15	16.4	16.1	16.3	16.2	16.2	16.24	0.3		
16	16	16.2	16.3	16.3	16.2	16.2	0.3		
17	16.4	16.2	16.4	16.3	16.2	16.3	0.2		
18	16	16.2	16.4	16.5	16.1	16.24	0.5		
19	16.4	16	16.3	16.4	16.4	16.3	0.4		
20	16.4	16.4	16.5	16	15.8	16.22	0.7		
						16.268			

Tabla 3 Registro de frecuencias de un parámetro de un aditivo determinados en el departamento de calidad.

TABLA DE REGISTRO DE FRECUENCIAS				
INTERVALOS	Punto medio	Marcas de frecuencia		
15.7-15.79	15.745			0
15.8-15.89	15.845			3
15.9-15.99	15.95			5
16.0-16.09	16.05			5
16.1-16.19	16.15			14
16.2-16.29	16.25			19
16.3-16.39	16.195			17
16.4-16.49	16.445			20
16.5-16.59	16.545			9
16.6-16.69	16.645			6
16.7-16.79	16.745			2
				100

Figura 2 Histograma de un parámetro de un aditivo determinados en el departamento de calidad.



## DIAGRAMAS DE DISPERSIÓN

Este tipo de diagramas se utiliza para estudiar la relación entre dos variables y su afectación a una característica.

La elaboración de un diagrama de dispersión es como sigue:

### Paso 1

Reunir datos de dos variables cuyas relaciones se quiere estudiar, organice la información en una tabla.

### Paso 2

Encuentre el valor mínimo y máximo para X y Y, cuando las dos variables sean un factor y una característica de calidad, use el eje horizontal para factor y el eje vertical Y para la característica de calidad.

### Paso 3

Registre los datos en el gráfico.

### Paso 4

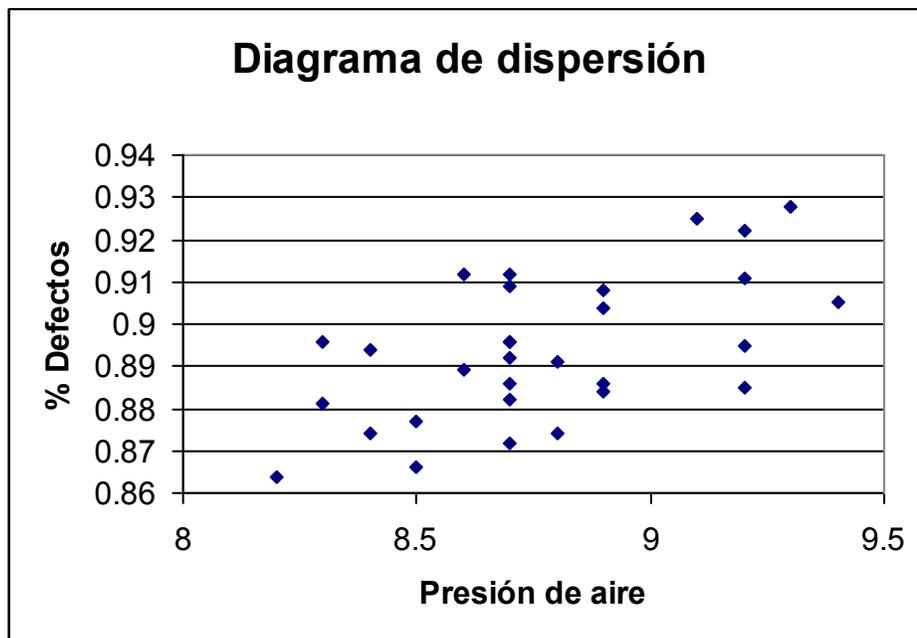
Registre todos los aspectos relacionados con las variables y que puede ser utilidad.

**Tabla 4 Datos de presión de aire de una bomba neumática.**

Tabla de datos				
	Presion de aire		Porcentaje de defectos	
Fecha	(Kg/cm <sub>2</sub> )		(%)	
Oct. 1	8.6		0.889	
2	8.9		0.884	
3	8.8		0.874	
4	8.8		0.891	
5	8.4		0.874	
6	8.7		0.886	
7	9.2		0.911	
8	8.6		0.912	
9	9.2		0.895	
10	8.7		0.896	
11	8.4		0.894	
12	8.2		0.864	
13	9.2		0.922	
14	8.7		0.909	
15	9.4		0.905	
16	8.7		0.892	
17	8.5		0.877	
18	9.2		0.885	
19	8.5		0.866	
20	8.3		0.896	

21	8.7			0.896	
22	9.3			0.928	
23	8.9			0.886	
24	8.9			0.908	
25	8.3			0.881	
26	8.7			0.882	
27	8.9			0.904	
28	8.7			0.912	
29	9.1			0.925	
30	8.7			0.872	

Figura 3 Diagrama de dispersión de los datos de presión de una bomba neumática.



## GRÁFICAS DE CONTROL

Las gráficas de control se utilizan para determinar causas debido al proceso mismo y causas debidas al azar. Las gráficas de control consisten en una línea central y un par de límites de control.

El proceso de fabricación de cualquier producto inevitablemente sufrirá variaciones, estas variaciones tienen causas y se clasifican como:

### CAUSAS DEBIDAS AL AZAR

Este tipo de causas son inevitables en el proceso ya que son inherentes a estos, no se eliminan aún cuando se realizan métodos y materia prima estandarizada.

### CAUSAS ASIGNABLES

La variación a este tipo de causas significa que hay factores que hacen variar el proceso y pueden investigadas: causas por la no aplicación de cierto estándares o por la aplicación de estándares inapropiados.

### TIPO DE GRÁFICAS DE CONTROL

Existen dos tipo de gráficas de control para variables continuas y discretas.

Las primeras se refieren a variables medibles como temperatura, presión, color, resistencia, etc., las discretas se refieren a una variable que le confiere cierta característica al producto.

Las gráficas utilizadas son las gráficas X-R y C.

### GRÁFICAS X-R

Esta gráfica de control se utiliza para analizar un proceso en el cual la característica del producto se puede medir y cuantificar. X representa el valor promedio de un subgrupo o muestra, el valor de R representa el rango del subgrupo.

Una gráfica R se utiliza para identificar la dispersión de los datos y en combinación con una gráfica X para controlar la variación dentro de un subgrupo.

### GRÁFICAS C

*Se usan para controlar y analizar un proceso por los defectos de un producto tales como rayones en una placa, el mezclado en un encapsulado, tono en un MB, etc. Y estas se calculan con las siguientes fórmulas:*

$$LCS = C + 3 * (C)^{1/2}$$

$$LC = C$$

$$LCI = 3 - * (C)^{1/2}$$

### ELABORACIÓN DE UNA GRÁFICA DE CONTROL

Se recopila una serie de datos que pertenece a una población, lote y /o producción.

Se calcula la media de las medias (X).

Se calcula el rango promedio de toda la muestra (R).

Se calculan los límites tanto superior como inferior con las siguientes fórmulas:

$$LCS = X + A2 * R \text{ (límite superior)}$$

$$LC = X \text{ (límite central)}$$

$$LCI = X - A2 * R \text{ (límite inferior)}$$

Donde A2 es un valor que está en función al número de datos obtenido en cada subgrupo (n).

**Tabla 5 Datos del tono de un color base polietileno.**

TAMAÑO DEL SUBGRUPO (n)	GRÁFICA X		GRÁFICA R	
	A2	D3	D4	D2
2	1.88	-----	3.267	1.128
3	1.023	-----	2.575	1.693
4	0.729	-----	2.282	2.059
5	0.577	-----	2.115	2.326
6	0.483	-----	2.004	2.534

Se grafican los límites tanto superior como inferior en la gráfica R de acuerdo a las siguientes fórmulas:

$$LCS = D4 * R \text{ (límite superior)}$$

$$LC = R \text{ (límite de control)}$$

$$LCI = D3 * R \text{ (límite inferior)}$$

Grafique los valores calculados tanto para X como para R y sus correspondientes límites.

Registre los valores de X y R de cada subgrupo sobre la misma línea vertical en el orden del número de subgrupo. Esto hará que se construya la gráfica de control.

#### NOTAS SOBRE LA INTERPRETACIÓN

Los puntos graficados no deben tener un orden característico y definido.

No debe haber más de 6 grupos con una tendencia marcada.

No debe haber más de 10 puntos consecutivos que ocurran en un mismo lado de la línea central, se considera anormal.

Se considera anormal si dos de tres puntos ocurren fuera de las líneas de control.

#### CÁLCULO DE LA DESVIACIÓN ESTANDAR

Se define como la dispersión dentro del subgrupo y la variación entre subgrupos.

Donde la varianza dentro del subgrupo la calculamos como:

$$\text{Sigma} = R/d2$$

Donde d2, es un coeficiente que depende del tamaño del subgrupo, tomando el valor de la tabla anterior y la sigma de la población se calcula como:

$$\text{Sigma (P)} = (\text{V})^{1/2}$$

Donde V, es la varianza y se calcula como:

$$V = 1/(n-1) * \text{Suma } (X_i - \bar{X})^2$$

## ÍNDICE DE CAPACIDAD DEL PROCESO Cp

Con frecuencia la construcción de gráficas de control tiene como estudio posterior la capacidad del proceso. Esto hace saber si el proceso puede cumplir las especificaciones marcadas, con esto es más útil evaluar el proceso usando un valor llamado Cp (índice de capacidad del proceso), y la definición es la siguiente:

$$\text{Cp} = (\text{LES} - \text{LEI}) / 6\text{Sigma}$$

Donde LES, es el límite superior de las especificaciones y LEI, el límite inferior de las especificaciones.

La evaluación del proceso usando Cp es como sigue:

1.33 < Cp	Satisfactorio
1.0 < Cp < 1.33	Adecuado.
Cp < 1.0	Inadecuado

## Cpk

Indica que tan centrados están nuestros datos con respecto a los límites de especificación, para determinar el Cpk se calcula:

$$Z_{\text{sup}} = (\text{LES} - \bar{X}) / \text{Sigma}$$

$$Z_{\text{inf}} = (\bar{X} - \text{LEI}) / \text{sigma}$$

Y se toma el menor de los valores, con valor absoluto y se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Cpk} = Z_{\text{min}} / 3$$

## INTERPRETACIÓN PARA VALORES DE Cpk

- Un valor negativo de Cpk indica que el promedio de los datos está fuera de los límites de especificación.
- Un valor de Cpk de cero indica que el promedio es igual a uno de los límites de especificación.
- Un valor de Cpk entre cero y uno significa que una parte de los datos, cae fuera de los límites de especificación.
- Un Cpk mayor a 1 significa que un extremo del promedio de los datos coincide con un límite de las especificaciones.
- Un Cpk mayor a 1 significa que los datos caen completamente dentro de los límites de especificación.

EJEMPLO:

**Tabla 6 Datos del índice de fluidez de polietileno.**

Número de Muestra	DATOS DE INDICE DE FLUIDEZ	
	Lote A	Lote B
1	10.5	8.8
2	11.8	9.3
3	9.4	8.6
4	8.5	10.1
5	10.6	11.4
6	11.3	11.7
Promedio (X)	10.35	9.98
Rango	2.8	3.1
Prom de Rangos (R)	2.95 -----	

$$X = (10.35 + 9.98)/2 = 10.16$$

**Límites de control para rangos**

$$LSC = D4 * R = 2.004 * 2.95 = 4.95$$

$$LC = R = 2.95$$

$$LIC = D3 * R = 0.0 * 2.95 = \text{cero}$$

**Límites de control para X**

$$LSC = X + A2 * R = 10.16 + 0.483 * 2.95 = 11.58$$

$$LC = 10.58$$

$$LIC = X - A2 * R = 10.16 - 0.483 * 2.95 = 8.73$$

**Cálculo de la Desviación Estándar**

$$S = R/d2 = 2.95/2.534 = 1.16$$

$$V = S^2 = 1.35$$

**Cálculo de Cp**

$$Cp = (LES - LEI)/6\text{Sigma} = (12 - 8)/6*1.16 = 0.57$$

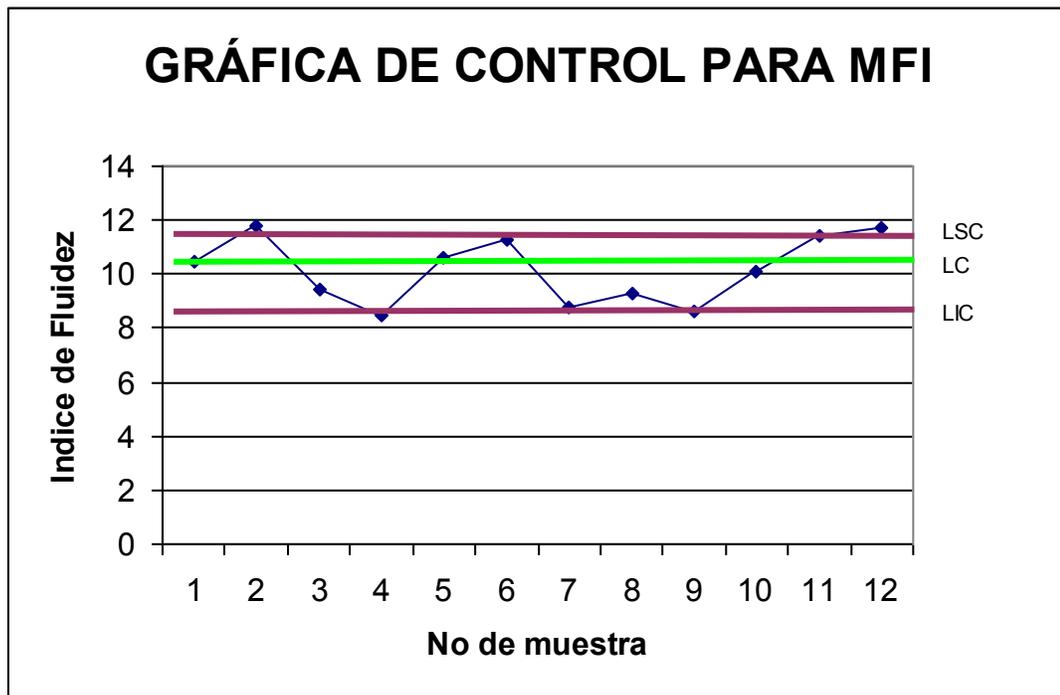
**Cálculo de Cpk**

$$Zsup = (LES - X) / \text{Sigma} = (12 - 10.16)/1.16 = 1.58$$

$$Zinf = (X - LEI) / \text{sigma} = (10.16 - 8)/1.16 = 1.86$$

$$Cpk = Zmin / 3 = 1.58/3 = 0.52$$

Figura 4 Grafica de control del índice de fluidez de polietileno.



## 7 NUEVAS HERRAMIENTAS DE CALIDAD.<sup>21</sup>

### DIAGRAMAS DE AFINIDAD

Emplea palabras que expresan hechos, predicciones, ideas, y opiniones similares. Define la naturaleza del problema y se descubren problemas ocultos. Ayuda a organizar y ordenar las ideas confusas. Muestran la dirección apropiada a tomar en la resolución de problemas.

Seleccionar el objeto o problema que se desea tratar.

#### PASO 2. RECOPIRAR DATOS VERBALES.

*Los datos verbales consisten en categorías como hechos, inferencias, predicciones, ideas u opiniones, y el pensamiento individual.*

#### PASO 3. CREACIÓN DE TARJETAS DE DATOS.

Escriba cada elemento de dato verbal en una tarjeta de notas adhesiva.

#### PASO 4. ORGANICE LAS TARJETAS.

Despliegue un plano de papel. Coloque las tarjetas, una a lado de la otra sin que se sobrepongan. Observe los datos y agrupe las tarjetas de manera que los datos tengan similitud o tengan que ver directamente entre sí.

Lea y corrija los datos verbales en cada grupo de tarjetas que haya organizado de acuerdo al problema inicial, con el fin de precisar los datos. Entonces, para cada grupo, etiquete otra tarjeta con un subtítulo que represente las características del grupo que identifique, estas se denominan tarjetas de afinidad.

PASO 6. ORDENACIÓN DE TARJETAS DE AFINIDAD Y TARJETAS DE DATOS.  
Recoja las tarjetas de cada grupo y enlázelas con un clip con su tarjeta de afinidad en la parte superior de cada grupo de tarjetas. Extienda cada grupo como uno solo repitiendo los pasos 4 a 6 y continúe reordenando los datos haciendo las tarjetas de afinidad que el grupo crea conveniente. Repita esta operación hasta que tenga cinco o menos agregados de tarjetas o se tenga el problema bien definido.

PASO 7. DISTRIBUCIÓN DE LAS TARJETAS.

Distribuya cada grupo de tarjetas de datos con su tarjeta de afinidad, encerrando cada grupo con un marcador sobre el papel para leer de forma accesible todos los grupos de tarjetas y ver todos los datos afines al problema en análisis.

## **DIAGRAMA DE RELACIONES**

Se emplea para analizar problemas cuando las causas tienen interrelaciones complejas.

Permite identificar las causas de los problemas y descubrir métodos para resolverlos.

Los diagramas de causa-efecto muestran los diversos factores y las relaciones causales entre ellos. Los diagramas de relaciones pueden expresar estas relaciones más libremente puesto que no se limitan a un formato particular.

Escriba en una tarjeta una descripción específica del problema relativo al tema seleccionado y coloque la tarjeta en el centro de una hoja de papel.

PASO 2. REDACTE TARJETAS DE CAUSAS.

*Escriba simple y claramente las causas que crea afectan al problema. Escriba cada causa en una tarjeta, estas se denominan tarjetas de causa no haga más de 50.*

### PASO 3. DISTRIBUCIÓN DE LAS TARJETAS.

Lea todas las tarjetas preparadas y agrupe las tarjetas similares. Colóquelas en una hoja de papel una a lado de la otra a manera que no se traslapen.

### PASO 4. ORDENE LAS TARJETAS DE ACUERDO CON RELACIONES CAUSA-EFECTO.

Coloque las tarjetas de causa que tengan una fuerte relación causa-efecto con el problema muy cerca de la tarjeta del problema. Divida las tarjetas en causas de primero, segundo, tercero y cuarto nivel, colocando cada rango algo más lejos de la tarjeta problema, dibujando flechas con el sentido de causa a efecto.

### PASO 5. AÑADA Y REVISE TARJETAS.

Conforme organice las tarjetas, clasifique las tarjetas de causa en grupos relacionados y agregue nuevas tarjetas a los grupos conforme piense sobre las cosas. Revise las anotaciones de las tarjetas y mueva las posiciones de las mismas para evitar en lo posible que se crucen flechas.

### PASO 6. DETERMINE LA RELACIÓN ENTRE TODAS LAS TARJETAS.

Deje las tarjetas en su posición durante un rato. Estudie las agrupaciones de tarjetas en su conjunto para entender las relaciones entre grupos de tarjetas de forma que pueda ordenar las relaciones causa efecto. Cambie las relaciones entre estos grupos si es necesario.

### PASO 7. PREPARE EL DIAGRAMA DE RELACIONES.

Una vez colocadas las tarjetas en posiciones apropiadas, adhiéralas al papel para completar el diagrama de relaciones.

### PASO 8. IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS PRINCIPALES.

Aíse las causas que tengan una relación con el problema particularmente importante. Destaque estas tarjetas con colores o líneas gruesas, destaque las flechas asociadas con líneas de colores gruesas.

## **DIAGRAMAS SISTEMÁTICOS**

Se asemeja a un árbol con un número de ramas creciente. Desarrollando las relaciones de raíz y rama entre diversas partes de un método.

### PASO 1. FIJACIÓN DEL OBJETIVO O META.

Escriba en una tarjeta el tema en cuestión o el problema que desea resolver. Coloque la tarjeta en la mitad del lado izquierdo de una hoja de papel. Este es el objetivo o meta a alcanzar. Para hacer el tema o problema más fácil de entender expréselo en forma simple.

### PASO 2. DESARROLLAR LOS MEDIOS PRIMARIOS.

Piense en los medios primarios, un medio primario es tal que si se implanta se logra directamente el objetivo. Distinguiendo el objetivo básico de los objetivos subsidiarios, puede pensar cuáles son los medios primarios para lograr el objetivo básico.

Escriba cada medio primario en una tarjeta. Coloque las tarjetas a la derecha y en paralelo a la tarjeta en la que haya incluido el objetivo o meta, creando el primer nivel de una configuración de raíz y ramas. Dibuje líneas que conecten raíces y ramas.

Vuelva a considerar los medios primarios como objetivos, y piense en los medios que podrían realizar la función para llevar al objetivo. Escríbalos en tarjetas en el formato de “medio” que conducirán a alcanzar el objetivo coloque estas tarjetas a la derecha de los medios primarios y dibuje líneas que conecten las raíces y las ramas.

Continúe de la misma manera que en los pasos anteriores hasta llegar a los medios de tercer nivel y estos a su vez como objetivos para llegar a medios de cuarto nivel. Estos niveles se escriben en tarjetas y se colocan a la derecha de cada objetivo representando los niveles como el medio para lograr el objetivo deseado. El colocar todas estas tarjetas con las distintas ideas y niveles es la construcción de un DIAGRAMA SISTEMÁTICO.

Una vez construido el diagrama con los diferentes niveles revise cada uno de ellos desde el último hasta el primero, y en cada nivel pregunte **¿Este medio es efectivo para lograr esta meta?**, realice revisiones si es necesario desde el nivel de orden más elevado hasta el objetivo principal y pregúntese de nueva cuenta **¿Se logra este objetivo si desarrollo este medio?**.

#### **PASO 6 HAGA UN DIAGRAMA SISTEMÁTICO**

**Ordenen las tarjetas de nueva cuenta en su sitio que le corresponda y adhiéralas sobre una cartulina dibujando líneas de conexión en cada una de ellas que muestran la relación de medios y objetivos.**

#### **DIAGRAMAS DE MATRIZ**

**El empleo del método de diagrama de matriz tiene la finalidad de examinar las relaciones entre varios fenómenos y/o causas o procesos, la utilidad es para examinar la relación entre fenómenos, sus causas y los procesos implicados. Lo siguiente es la explicación de la metodología y su aplicación a la resolución de problemas.**

## PASO 1 CREAR UN FORMATO

Dibuje un cuadro y etiquete las filas de la izquierda (parte izquierda del cuadro) como el fenómeno o problema, las columnas (parte superior del cuadro) se etiquetan con un rotulo Causa.

## PASO 2 SELECCIÓN DEL FENÓMENO

Seleccione el problema o fenómeno y colóquelo en las filas que se etiquetaron con este rótulo.

## PASO 3 SELECCIÓN DE CAUSA

Seleccione las causas que afecten o desencadenen el problema, escríbalas en la parte en donde se etiquetó el rótulo con este nombre.

Escriba y relacione los problemas con Los procesos involucrado, estos se colocan en la parte inferior del diagrama.

## PASO 5 EXAMINAR EL FENÓMENO Y SUS CAUSAS.

Al examinar el diagrama se observa la relación del fenómeno y sus causas. Haga una marca indicando la fuérza de la relación entre un fenómeno y una causa en donde se intersecta su fila y columna. Por ejemplo emplee la marca (+) para indicar una relación fuérte, una marca (\*) para indicar una relación menos fuérte y una marca (-) para indicar una probable relación. Si la causa y el fenómeno no tiene alguna relación, se deja en blanco la intersección entre la fila y la columna.

## PASO 6 EXAMINAR LA CAUSA Y EL PROCESO.

En este paso se examina la relación entre la causa y el proceso. En la intersección de fila y columna se coloca la marca que indique la fuérza de la relación.

## PASO 7 REVERIFIQUE LA RELACIÓN.

Verifique las marcas que indican la fuérza de la relación entre el problema y la causa y de igual forma la causa con el proceso.

## PASO 8 EVALUACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LAS RELACIONES

Asignar valor en puntos a la fuérza relativa de las relaciones tal como + = 3, \* = 2 y - = 1 punto. Totalice los puntos en cada fila de fenómenos y procesos y columna de causas.

La importancia de este diagrama es para evaluar cuantitativamente la importancia y la relación de los problemas con cada fenómeno, causa y proceso.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1 Espinosa, I. Elvira, et al. "Algunas consideraciones en torno a la problemática de la implantación de los modelos de calidad total en las pequeñas y medianas empresas mexicanas". *Rev. Gestión y Estrategia*, No. 8, (México, D. F; Julio-Diciembre de 1995), p. 13.

2 Espinosa y Pérez. "Calidad total. Una alternativa de organización del trabajo en México". *Rev. Gestión y Estrategia*, No. 5, (México, D. F; enero-juno de 1994), 7p.

3 Espinosa, I. Elvira, et al. "Algunas consideraciones en torno a la problemática de la implantación de los modelos de calidad total en las pequeñas y medianas empresas mexicanas". *Rev. Gestión y Estrategia*, No. 8, (México, D. F; Julio-Diciembre de 1995), p. 13.

4 ISO "Introduction to ISO", Ginebra, Suiza, Enero 8 de 1999, <http://www.isosun2.iso.cn>, <febrero 16 del 2000>, pp. 1-11.

5 ISO "Stages of development of international standards", Ginebra, Suiza, Mayo 28 de 1997,

6 Senlle, Andrés, "*ISO-9000, Como Tomar decisiones y solucionar problemas*", *Gestión 2000*, 1ª. Sep. 1998, p. 16.

7 Estados Unidos de América, ASQ 47<sup>th</sup> Annual Quality Congress, *Coaching: from theory to results the How to of TQM implementation*, 47ª., USA, ASQ, 1993, pp. 335-341.

8 SECOFI. "Premio Nacional de Calidad", *orígenes*. México, (<http://www.spice.gob.mx>), Febrero 15 del 2000. pp. 19-20.

9 *Ibid* p. 2.

10 Taormina, Tom, *ISO-9000 Liderazgo Virtual*, México, Prentice Hall, 1ª., 1997, pp. 45-46.

11 *Ibid* p. 74-76.

12 *Ibid* p. 82.

13 Lamprecht L. James. *ISO 9000 en la pequeña empresa*. México, Panorama, 1997, p. 61.

14 James E. Simpson, "Pigmentación de Plásticos", *Boletín corporativo de Ferro Corporation*, (México D.F.: (s.a.)), p. 2.

15 Modern Plastics, "5% growth in resins seen, mainly in styrenics and polypropylenes", *Modern Plastics Encyclopedia 1999*, USA(<http://www.modplas.com>), Mayo 3 del 2000, .Scallon, John, Procurement Mgr., Whirlpool Corp., Benton Harbor.

16 Modern Plastics, "Autoplastics usage advances with globalization and new technology", *Modern Plastics Encyclopedia 1999*, USA, (<http://www.modplas.com>), Mayo 3 del 2000, Robert Eller Assoc., Inc.

17 Modern Plastics, " Flexible, rigid packaging markets resin use tops 27 billion lb annually ", *Modern Plastics Encyclopedia 1999*, USA, (<http://www.modplas.com>), Mayo 3 del 2000, Richard C. Mastio, Mastio & Co.

18 "Despliegue de la función de calidad", Madrid, España, Julio 2000 , <http://www.Hispaclub.com/hispacal>., <Enero 27 del 2001>, pp. 1-11.

Referencias del artículo principal:

19.- BOSSERT, James L., Quality Function Deployment, a practitioner's approach. ASQC Quality Press. New York, N.Y. USA. 1991.

20.- AKAO, Yoji, QFD, Quality Function Deployment. Integrating Customer requeriments into Product Design. Productivity Press. USA. 1990.

21.- GUINTA, Lawrence R., The QFD Book: the team approach to solving problems and satisfying customers through Quality Function Deployment. American Management Association. New York, N.Y. USA.1993.

22.- QFD Capture (Software v. 2.1). User's reference. International Technegroup. Milford, Ohio. 1990.