

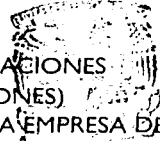
50



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN



CALIDAD DE LAS ORGANIZACIONES
(EMPRESAS E INSTITUCIONES)
MODELO DE CALIDAD PARA UNA EMPRESA DE
PRODUCCION Y DISTRIBUCION DE COMPUESTOS DE
MOLDEO TERMOFIJO Y PRODUCTOS MOLDEADOS DE
EXAMENES PROFESIONALES

TRABAJO DE SEMINARIO

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

ASESOR: ING. JUAN DE LA CRUZ HERNANDEZ ZAMUDIO

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

2002

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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.

PAGINACION DISCONTINUA

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



ESTADO LIBRE Y SOBERANO
DE QUERÉTARO
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN Q Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario

Calidad de las Organizaciones (Empresas e Instituciones).

"Modelo de Calidad para una empresa de producción y distribución de
compuestos de moldeo Termofijo y productos moldedores".

que presenta el pasante López Escalante Juan Carlos.

con numero de cuenta 09660710-5 para obtener el título de
Ingeniero Mecánico Electricista.

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO

A T E N T A M E N T E
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 8 de Julio de 2002

MODULO	PROFESOR	FIRMA
I	Ing. José Juan Contreras Espinosa.	
II	Ing. Emiliano Pones Espinoza.	
III	Ing. Juan de la Cruz Hernández Zamudio.	

Gracias.

A Dios:

Por permitirme concluir con éxito mi carrera profesional.

A mis padres:

Porque gracias al apoyo y confianza que me han brindado he logrado alcanzar una de las metas más importantes en mi vida, que es la mejor herencia que pudiera recibir.

A mis hermanas.

Guadalupe, Irene, Mary, Luisa.

Ma. Clara López Escalante (+).

Porque sé que siempre estuviste a mi lado.

A la Universidad:

Por permitirme formarme como profesional y valorar todo el esfuerzo que se requiere para ello.

A mis Profesores y Compañeros:

Por todo el tiempo que compartimos.

A ti Carmen.....

Índice.

	Pag.
Introducción.	i
Objetivos.	iii
Capitulo 1 “ El Sistema de Calidad y La Norma ISO – 9000 ”.	
1.1 Definición de Calidad.	1
1.2 Administración de la Calidad.	2
1.3 Sistema de Calidad.	3
1.4 Las Normas ISO – 9000.	4
1.4.1 ¿ Qué es ISO ?.	4
1.4.2 ¿ Cómo está integrado la Serie ISO- 9000 ?.	5
1.4.3 Serie ISO – 9000.	6
1.5 Estructura de la Documentación de un Sistema de Calidad.	12
Capitulo 2 “ Los Plásticos ”.	
2.1 ¿ Qué son los Plásticos ?.	13
2.2 Aditivos y Tipos de Aditivos.	13
2.3 Materiales Termoplásticos.	14
2.4 Materiales Termofijos.	15
2.5 Polimerización.	15
2.6 Resinas Termoplásticas.	16
2.7 Resinas Termofijas.	17
2.8 Criterios de Selección para Materiales Plásticos.	18
2.9 Propiedades Físicas y Mecánicas de los Plásticos.	20
2.10Comportamiento Mecánico de los Plásticos.	21

	Pag.
Capítulo 3 “ Los Plásticos Termofijos ”.	
3.1 Tipos de Plásticos Termofijos.	23
3.2 Materiales Fenólicos.	23
3.2.1 Fenólicos de Compresión y Transferencia.	24
3.2.2 Aplicaciones.	24
3.2.3 Propiedades de los productos Moldeados.	25
3.2.4 Recomendaciones para el moldeo por Compresión.	25
3.2.5 Recomendaciones para el moldeo por Transferencia.	28
3.3 Materiales Fenólicos de Inyección.	28
3.3.1 Recomendaciones para el Moldeo por Inyección.	28
3.3.2 El Proceso de Inyección de un material Termofijo.	28
3.4 Materiales Melaminas de Compresión.	32
3.4.1 Aplicaciones.	32
3.4.2 Propiedades de los productos Moldeados.	33
3.4.3 Recomendaciones para el moldeo por Compresión.	33
3.5 Materiales Ureas.	35
3.5.1 Aplicaciones.	36
3.5.2 Propiedades de los productos Moldeados.	36
3.5.3 Recomendaciones para el moldeo por Compresión.	37
Capítulo 4 “ Pruebas de Calidad en los Materiales Plásticos Termofijos ”	
4 Definición.	39
4.1 Volumen Estándar (Densidad Aparente).	41
4.2 Tiempo de Cura.	43
4.3 Flujo de Transferencia.	45
4.4 Flujo de Disco.	47
4.5 Prueba de la Placa.	48
4.6 Granulometría y Finos.	50
4.7 Flujo de Espiral.	52
4.8 Tiempo de Vida.	54
4.9 Viscosidad de Resina Fenólica.	56
4.10 Humedad.	58

	Pag.
Capitulo 5 " Propuesta de un Manual de Calidad para la Empresa BIP Plastics S. A de C.V. "	
5.1 Generalidades.	60
5.2 Propósitos del Manual de Calidad.	61
5.3 Modelo en base a la Norma ISO – 9002 : 1994 " Sistema de Calidad – Modelo para el Aseguramiento de Calidad en producción, instalación y servicio".	
5.4 Desarrollo.	
5.4.1 Responsabilidad de la Dirección.	62
5.4.2 El Sistema de Calidad.	69
5.4.3 Revisión de Contratos.	72
5.4.4 Control de Diseño.	73
5.4.5 Control de Documentos e Información.	74
5.4.6 Compras.	75
5.4.7 Control de producto suministrado por el cliente.	77
5.4.8 Identificación y Rastreabilidad del producto.	78
5.4.9 Control de Proceso.	79
5.4.10 Inspección y Prueba.	81
5.4.11 Control de equipo de inspección , medición , y prueba.	84
5.4.12 Estado de Inspección y Prueba.	85
5.4.13 Control de producto No – Conforme.	86
5.4.14 Acciones Correctivas y Preventivas.	88
5.4.15 Manejo, Almacenamiento, Empaque, Preservación y Distribución.	90
5.4.16 Control de Registros de Calidad.	93
5.4.17 Auditorías Internas de Calidad.	94
5.4.18 Capacitación	96
5.4.19 Servicio	97
5.4.20 Técnicas Estadísticas.	98
Conclusiones.	99
Bibliografía	100

Introducción.

i

Hoy en día muchas compañías mexicanas aún se resisten a implantar sistemas de Aseguramiento de Calidad, incluso no son pocos los empresarios que limitan el concepto de calidad al contenido mismo del producto, cuando las tendencias modernas lo extienden a los procesos y a la propia administración de la empresa.

Debido a la exigencia de los consumidores, a la competencia mundial y a los imperativos de la norma ISO 9000, el espacio de acción se ha reducido; quienes no implanten un sistema de Aseguramiento de Calidad digno y que se pueda acoplar a su campo de producción o bien a sus necesidades productivas o de servicio podrían estar condenados a desaparecer.

Durante muchos años, hablar de Calidad significó referirse exclusivamente a los atributos intrínsecos de los productos. A veces, ni siquiera se valoraba su contenido de calidad con relación al precio o a las expectativas del usuario. Hoy en día, sin embargo, es bastante claro que la calidad del producto y el aseguramiento de la misma son conceptos diferentes. El primero está englobado en el segundo; uno se refiere a las cualidades intrínsecas en cuanto a duración, novedad o excelencia, y el otro a la confiabilidad de los procesos con los que se diseña, se produce y se vende.

El concepto de Aseguramiento de Calidad, entonces habla de procesos y servicios documentados por escrito, de estándares internacionales y de capacidad del fabricante - y no solo del producto- de llenar las expectativas del consumidor. Hablando en términos generales podemos decir que no hay buenos productos si no hay buenos procesos industriales y administrativos.

Algunas veces, aunque ya se tiene bien clara la necesidad de implantar un sistema de aseguramiento de calidad resulta un tanto complicado decidirse por un sistema en específico, debido a la enorme oferta de técnicas y herramientas que existen para tal efecto, ninguna de las cuales es buena o mala por si misma. Todas pueden ayudar a mejorar si son seleccionadas y aplicadas con inteligencia, o bien conducir al fracaso si

se escogen de manera irreflexiva o dejándose llevar por modas o asesores incompetentes.

Por lo anterior podemos decir que la norma **ISO 9000** es un sistema ya listo para suministrar la clase de administración integrada, pero flexible, que puede adaptarse dentro de un sistema de información gerencial completo y que puede ajustarse cómodamente a sistemas gerenciales de producción de variante complejidad.

Un sistema de Calidad requiere para su ejecución e implantación contar con manuales, formatos, procedimientos, y registros que aseguren el cumplimiento de las actividades o funciones preestablecidas y se obtengan los resultados esperados. Estos documentos son generados de acuerdo a los requerimientos del cliente y en base a la Norma **ISO** de referencia.

Para un Sistema de Calidad existen varios niveles de documentación que se encuentran en función de los requisitos del modelo y de las necesidades de la empresa.

El Manual de Calidad de una empresa constituye el pilar de la documentación necesaria para adoptar un Sistema de Calidad basada en la Normativa **ISO 9000**.

Objetivos:

El objetivo principal del presente trabajo está enfocado a la elaboración de un Manual de Calidad que se pueda aplicar a una empresa productora de plásticos termofijos: **BIP Plastics S.A. de C. V.** , en el cual se sustente la documentación necesaria para adoptar un Sistema de Calidad basado en la normativa **ISO 9000**, tendiente a la obtención de la certificación que testifique que la empresa ha cumplido con los requisitos de la norma **ISO 9000** aplicable.

En su elaboración se pretende incorporar todas las actividades que se desarrollen en ésta empresa en lo que respecta a la Calidad, buscando adecuarlas a los requisitos del modelo de calidad al cual se ajusta, es decir al Modelo **ISO -9002** o su equivalente **NMX -CC- 004** .

Además de lo anterior se pretende lo siguiente.

- ✓ Aplicar los conocimientos adquiridos durante el seminario.
- ✓ Realizar un ejemplo de la estructura documental requerida para un Sistema de Calidad, aplicable a una empresa productora de **Plásticos Termofijos**.
- ✓ Destacar la importancia de la Calidad en todos los sectores de industria del plástico.
- ✓ Comprender que consiguiendo la Calidad; una empresa adquiere un compromiso con la sociedad.
- ✓ Ser conscientes de que al tener documentado un Sistema de Calidad (Manual de Calidad), se consiguen muchos beneficios en todos los aspectos de una Organización.

Capitulo 1

“ El Sistema de Calidad y Las Normas ISO”

1 El Sistema de Calidad y las Normas ISO 9000.

1.1 Definición de Calidad.

El termino "calidad", en el lenguaje común tiene a menudo un sentido diferente para diversas personas. En la norma ISO- 8402 : 1994 / NMX – CC-001 : 1995 , éste termino se encuentra definido como : **El conjunto de características de un elemento que le confieren la aptitud para satisfacer necesidades explícitas e implícitas.**

En la misma norma se indica que un elemento puede ser una actividad o un procedimiento , un producto, una organización, un sistema o una persona. De tal manera que en la definición de calidad puede referirse a cualquiera de éstos conceptos.

En un ambiente contractual o reglamentado, las necesidades se deben especificar, mientras que en otros ambientes, las necesidades implícitas deben ser identificadas y definidas. En muchos casos, las necesidades pueden cambiar con el tiempo, esto implica una revisión periódica de los requerimientos de la calidad.

Las necesidades son generalmente características con criterios especificados, las necesidades pueden incluir aspectos de desempeño, facilidad de uso, seguridad de funcionamiento (disponibilidad, confiabilidad, facilidad de mantenimiento), seguridad, medio ambiente, económicos y estéticos.

La obtención de una calidad satisfactoria involucra todas las etapas del ciclo de calidad como un todo. Las etapas del ciclo de calidad son las siguientes: La calidad debida a la definición de las necesidades, calidad debida al diseño del producto ,calidad debida a la conformidad, calidad debida al soporte del producto a lo largo de su ciclo de vida.

En algunas referencias la calidad es definida como " aptitud para uso " , " aptitud para el propósito " , " satisfacción del cliente " , o " conformidad con los requisitos " , las cuales representan solamente ciertas facetas de la calidad.

1.2 Administración de la Calidad.

En las últimas décadas ha tenido lugar un cambio muy importante en la actitud de la alta gerencia con respecto a la calidad, debido, sobre todo, al impacto que por su calidad, precio, y confiabilidad, han tenido los productos japoneses en el mercado internacional.

Se trata de un cambio profundo en la forma como la administración concibe un papel que la calidad desempeña actualmente en el mundo de los negocios. Si en épocas anteriores se pensaba que la falta de calidad era perjudicial para la compañía, ahora se valora la calidad como la estrategia fundamental para alcanzar la competitividad y, por consiguiente, como el valor más importante que debe presidir las actividades de alta gerencia.

La Calidad pasa a ser estrategia de competitividad en el momento en que la alta gerencia toma como punto de partida para su planeación estratégica los requerimientos de los clientes y la calidad de los productos de la empresa, en tal forma de entregar al consumidor productos que respondan a sus requerimientos y que tengan una calidad superior a la que ofrecen sus competidores.

Esto, sin embargo, implica cambios profundos en la mentalidad de los administradores, en la cultura de las organizaciones y en las estructuras de las empresas. Este cambio de perspectiva exige a la alta gerencia su participación e involucramiento en el proceso de identificar y administrar actividades necesarias para lograr los objetivos de calidad de su organización ejerciendo así la llamada Administración de la Calidad.

El termino Administración de la Calidad se encuentra definido en la Norma ISO-8402 : 1994 / NMX – CC – 001 : 1995. como : **“ Conjunto de actividades de la función general que determina la política de calidad, los objetivos, las responsabilidades, y la implantación de éstos por medios tales como, planeación de la calidad, el control de la calidad, aseguramiento de calidad, y el mejoramiento de la calidad dentro del marco del Sistema de Calidad.**

La Administración de la Calidad es responsabilidad de todos los niveles de la administración, pero debe ser conducida por la alta gerencia, quien deberá establecer la política de calidad, los objetivos y compromisos que se tienen con la calidad para lograr la satisfacción del cliente, así como identificar los medios a través de los cuales se ha de implantar cada una de las actividades relacionadas con el Sistema de Calidad.

Para lograrlo, se deberán planear cada una de las actividades de prevención, control, verificación en cada una de las áreas de la empresa, así como definir la responsabilidad del personal y los recursos necesarios para su ejecución, y la medición de los resultados en función de su implantación a fin de identificar los aspectos que se han mejorado en forma continua.

Una finalidad primordial de la Administración de la Calidad es mejorar los sistemas y procesos de manera que se logre la mejora continua de la calidad.

1.3 Sistema de Calidad.

El término Sistema de Calidad se encuentra definido en la Norma ISO- 8402: 1994 / NMX- CC- 001 : 1995 de la siguiente manera: **Es la estructura organizacional, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implantar la Administración de la Calidad.**

El Sistema de Calidad generalmente interactúa con todas las actividades, relacionadas con la calidad del producto o servicio. Envuelve todas las fases desde la identificación inicial de la necesidad, hasta la satisfacción de las expectativas del cliente.

Frecuentemente los requisitos de los clientes se incorporan en las especificaciones. Sin embargo, las especificaciones pueden no garantizar por sí mismas que los requisitos de un cliente se satisfagan consistentemente, si existen deficiencias en el sistema de organización para suministrar y apoyar el producto. En consecuencia, se

vuelve de gran importancia el adoptar un sistema de calidad basado en la serie de Normas ISO- 9000 que proporcionan las normas y lineamientos que definen los requerimientos mínimos, internacionalmente aceptados, para demostrar que un Sistema de Calidad es capaz de satisfacer los requerimientos de sus clientes.

1.4 Las Normas ISO- 9000.

1.4.1 ¿ Qué es ISO ?

ISO son las siglas que identifican a la Organización Internacional para la Estandarización, es una federación internacional de cuerpos nacionales de estandarización con sede en Ginebra Suiza, fundada en 1947. Su función principal es promover el desarrollo de la estandarización y actividades relacionadas a nivel mundial, con la misión de facilitar el intercambio internacional de bienes y servicios, así como desarrollar la cooperación de las esferas intelectuales, científicas, tecnológicas, y de la actividad económica.

ISO, a pesar de no corresponder a las siglas en ingles de la Organización Internacional para la Estandarización, se adopto como derivado del griego "isos" que quiere decir igual.

Las lenguas oficiales de ISO son ingles, francés, y ruso, debido a que fue oficialmente instituida por los paises ganadores de la segunda guerra mundial.

El trabajo técnico de ISO se encuentra altamente descentralizado y es realizado con relación a la jerarquía de aproximadamente 2700 comités técnicos, subcomités y grupos de trabajo. En éstos comités se reúnen representantes calificados de la industria, institutos de investigación, autoridades gubernamentales y organizaciones de consumidores internacionales de todo el mundo, en igualdad de circunstancias para la solución de problemas globales de estandarización.

El comité técnico 176 tiene la responsabilidad de la elaboración y actualización de los aspectos de Aseguramiento de Calidad y Sistemas de Calidad como la serie de normas ISO- 9000.

El alcance de ISO no está limitado a ninguna rama en particular, cubre todos los campos de estandarización excepto ingeniería eléctrica y electrónica. La cual es responsabilidad de la comisión Electrotécnica Internacional (IEC). El trabajo en el campo de tecnología de información es efectuado por un comité técnico unido de IEC / ISO.

En 1987 publicó las primeras cinco normas internacionales sobre Aseguramiento de Calidad, conocidas como la serie de Normas ISO-9000 , integrada por ISO – 9000, ISO – 9001, ISO – 9002, ISO – 9003, ISO – 9004 , así como un vocabulario de términos relativos a la calidad ISO – 8402.

Actualmente se revisaron las Normas antes mencionadas y se debe hacer hincapié de que las Normas ISO – 9000 – 2000 entraron en vigor, sin embargo las Normas ISO –9000 –1994 estarán vigentes hasta el año 2003 o bien si para la organización que lo emplea le es satisfactorio lo puede seguir utilizando el tiempo que considere necesario o hasta implementar el nuevo Sistema de Normas. Esto no quiere decir que es una obligación implementar la norma nueva si consideran que se obtienen buenos resultados con su sistema que cuentan.

1.4.2 ¿ Cómo está Integrada la Serie ISO – 9000 ?

La Serie ISO- 9000 está integrada por dos documentos guía que establecen las directrices para seleccionar y entender los modelos de sistemas, así como tres modelos con alcances para empresas que diseñan, fabrican o comercializan, en las cuales se establecen la serie de requerimientos que deben cumplir los Sistemas de Calidad.

En México se editaron las Normas Oficiales Mexicanas equivalentes a las Normas ISO-9000, basándose en esta serie de normas en 1990. Sin embargo, la Dirección

General de Normas y la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial decidieron que la aplicación de éstas normas deberían ser voluntarias, por lo que la nomenclatura cambio de NOM-CC- a NMX-CC, por lo que en 1994 se realiza la actualización de la serie de Normas ISO – 9000 y en el año de 1995 en México se realizó la traducción directa de éstas Normas.

1.4.3 Serie ISO 9000.

La serie de Normas ISO- 9000 está formada por cinco Normas a saber:

- ISO- 9000
- ISO- 9001
- ISO- 9002
- ISO- 9003
- ISO- 9004

Cada una de éstas es aplicada según los objetivos o giro de la empresa, del producto o servicio que corresponda por las prácticas particulares de la empresa, para asegurar los Sistemas de Calidad.

ISO – 9000 : Guía de Selección y uso de Normas de Aseguramiento y Administración de la Calidad.

ISO – 9001 : Sistemas de Calidad - Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en el Diseño, Desarrollo, Producción, Instalación y Servicio.

ISO – 9002 : Sistemas de Calidad - Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en producción, instalación y servicio.

ISO – 9003 : Sistemas de Calidad - Modelo para el Aseguramiento de Calidad en Inspección y Pruebas Finales.

ISO – 9004 : Guías para la Administración de la Calidad y Elementos del Sistema de Calidad.

Las Normas Mexicanas equivalentes a las Normas ISO son respectivamente:

NMX – CC – 002 : Guía de Selección y uso de Normas de Aseguramiento y Administración de la Calidad.

NMX – CC – 003: Sistemas de Calidad - Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en el Diseño, Desarrollo, Producción, Instalación y Servicio.

NMX – CC – 004 : Sistemas de Calidad - Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en producción, instalación y servicio.

NMX – CC – 005 : Sistemas de Calidad - Modelo para el Aseguramiento de Calidad en Inspección y Pruebas Finales.

NMX – CC – 006 : Guías para la Administración de la Calidad y Elementos del Sistema de Calidad

La serie de Normas ISO de Sistemas de Calidad pueden ser divididas en dos tipos:

- 1.- **ISO – 9000** e **ISO – 9004** , que dan las guías a las Organizaciones para propósitos Administrativos . Explican los conceptos de Calidad fundamentales, definen términos clave y examinan cada uno de los elementos del Sistema de Calidad, lo cual ayuda a la compañía a seleccionar los elementos apropiados de su organización para la aplicación (y si fuera necesario adecuación), de las Normas ISO – 9001, ISO – 9002 , e ISO – 9003.

2.- **ISO – 9001, ISO – 9002 e ISO – 9003** , son empleadas para propósitos en los cuales, las compañías necesitan asegurarle a sus clientes que la calidad con los requerimientos especificados es satisfactoria y aplican para propósitos del Sistema de Calidad en situaciones contractuales.

Para seleccionar un Modelo de Aseguramiento de Calidad que se ajuste al tipo de producto o servicio prestado, deben considerarse los siguientes factores:

- a) Complejidad del Diseño.
- b) Madurez del Diseño.
- c) Complejidad del Proceso.
- d) Características del Producto o Servicio.
- e) Seguridad del Producto o Servicio.
- f) Economía.

Los Modelos están ya bien definidos, por lo tanto la selección se hace sobre las siguientes normas:

- a) **ISO – 9001** : Para usarse cuando se deba asegurar la conformidad con los requisitos especificados durante el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio es la Norma más compleja, cubre la totalidad de los elementos básicos del Sistema de Calidad, desde el diseño hasta la instalación y el servicio.
- b) **ISO – 9002** : Para usarse cuando se deba asegurar la conformidad con los requisitos especificados durante la producción, instalación y servicio.
- c) **ISO – 9003** : Para usarse cuando se deba asegurar la conformidad con los requisitos especificados solo durante la inspección y pruebas finales.

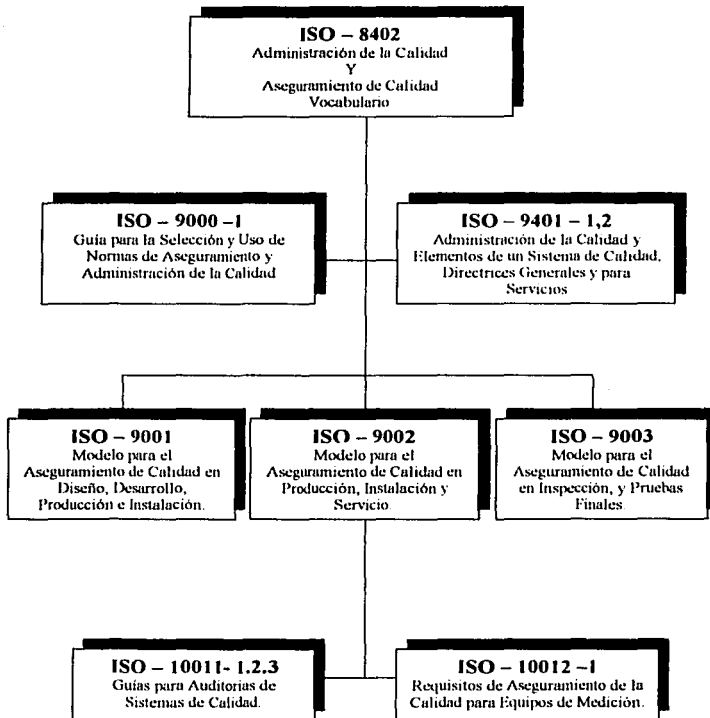
La siguiente tabla muestra la cobertura que tienen éstas Normas sobre los elementos básicos del Sistema de Calidad.

4.1	Responsabilidad de la Dirección.	✓	✓	✓
4.2	Sistema de Calidad.	✓	✓	✓
4.3	Revisión del Contrato.	✓	✓	✓
4.4	Control del Diseño.	✓		
4.5	Control de Documentos y Dato.	✓	✓	✓
4.6	Adquisiciones.	✓	✓	
4.7	Control de Productos proporcionados por el cliente.	✓	✓	✓
4.8	Identificación y Rastreabilidad del producto.	✓	✓	✓
4.9	Control de procesos.	✓	✓	
4.10	Inspección y Prueba.	✓	✓	✓
4.11	Control de Equipo de Inspección, Medición, y Prueba.	✓	✓	✓
4.12	Estado de Inspección y Prueba.	✓	✓	✓
4.13	Control de producto No Conforme.	✓	✓	✓
4.14	Acciones Correctivas y Preventivas.	✓	✓	✓
4.15	Manejo, Almacenamiento, Empaque, Conservación y Entrega.	✓	✓	✓
4.16	Control de Registros de Calidad.	✓	✓	✓
4.17	Auditorias Internas de Calidad.	✓	✓	✓
4.18	Capacitación.	✓	✓	✓
4.19	Servicio.	✓	✓	✓
4.20	Técnicas Estadísticas.	✓	✓	✓

Nota.

- ✓ Elemento Aplicable a cada uno de los Sistemas de Calidad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Las Normas de administración de la Calidad ISO - 9000 y las Normas ISO - 10000

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Los documentos que soportan en general un Sistema de Calidad son:

- ✓ Manual de Calidad.
- ✓ Plan de Calidad.
- ✓ Procedimientos Específicos.
- ✓ Instrucciones de Trabajo.
- ✓ Registros.

Así como otros instrumentos auxiliares tales como :

- ✓ Formatos.
- ✓ Esquemas o Dibujos.
- ✓ Guías, etc.

El Manual de Calidad es el documento que rige los Sistemas de Calidad documentados basados en ISO – 9000.

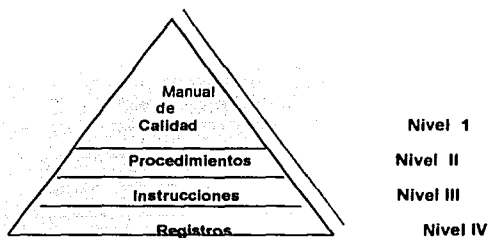
La Norma ISO – 8402 : 1994 / NMX – CC – 001 :1995 define el termino Manual de Calidad de la siguiente forma . Es un documento que establece la política de Calidad y describe el Sistema de Calidad de una Empresa.

El Manual de Calidad describe a la empresa, su política, objetivos para la Calidad, estructura documental, Sistema de Calidad, y en general dice que hace la empresa. El Manual de Calidad debe incluir la forma general en la que la empresa da cumplimiento a cada uno de los requerimientos de la Norma ISO – 9001, ISO – 9002, o ISO- 9003.

1.5 Estructura de la Documentación de Un Sistema de Calidad.

Un requisito de las Normas ISO – 9000 de Modelos para el Aseguramiento de la Calidad es que el sistema de calidad se encuentre documentado. La mayoría de los sistemas de aseguramiento de Calidad presenta una estructura jerárquica de documentación que por lo general se conoce como hileras o niveles. El número de hileras o niveles dependerá de la complejidad del sistema pero rara vez excederá de cuatro.

La Siguiete figura presenta la estructura de documentación de un Sistema de Calidad típico.



Capitulo 2

“Los Plásticos”

2.1 ¿ Qué son los Plásticos ?

Son compuestos derivados del petróleo y que tienen la propiedad de ablandarse con el calor además de que poseen bajos puntos de fusión y elevados puntos de fluidez, pudiéndose transformar en algún artículo de plástico terminado.

Otra definición de los plásticos es que son materiales orgánicos que a ciertas temperaturas son fácilmente moldeables esto es, son capaces de sufrir una gran cantidad de deformación plástica.

La **ASTM**, los define como los materiales que contienen como elemento esencial una sustancia orgánica de gran peso molecular, es sólido a temperatura ambiente y en algunas etapas de su procesamiento o manufactura se ha aprovechado su capacidad de deformarse plásticamente.

2.2 Aditivos y Tipos de Aditivos

Concepto de Resina.

En la industria de los plásticos el nombre de resina se le atribuye a la materia prima a la cual se le agregan una serie de aditivos para de ésta manera obtener una mezcla homogénea que pueda ser fácilmente moldeable en condiciones específicas de proceso, dependiendo del fin o utilización para la cual será destinado.

Aditivos

Son compuestos que se agregan a las resinas para de esta manera mejorar algunas propiedades físicas y químicas de los materiales plásticos.

Algunos de los aditivos de mayor uso en la Industria de los plásticos son:

- Pigmentos

- Lubricantes
- Desmoldantes
- Plastificantes
- Cargas
- Espumantes
- Retardantes de la Combustión
- Modificadores de Impacto
- Estabilizantes
- Antiestáticos
- Antioxidantes
- Absorbentes de Luz Ultravioleta

Generalmente, los plásticos se clasifican de acuerdo con las propiedades físicas y químicas de las resinas que los constituyen, en dos grupos principales:

Materiales Termoplásticos.

Materiales Termofijos.

2.3 Materiales Termoplásticos.

Los Termoplásticos son resinas con una estructura molecular lineal (obtenida por procesos de polimerización o de policondensación) , es decir que durante un proceso de moldeo en caliente no sufren ninguna modificación química.

La acción del calor causa que éstas resinas se fundan, solidificándose rápidamente por enfriamiento en el aire o al contacto con las paredes del molde, dentro de ciertos límites, el ciclo de fusión-solidificación puede repetirse; sin embargo, debe tenerse en cuenta que el calentamiento repetido puede dar como resultado la degradación de la resina.

Una característica muy importante de éste tipo de materiales plásticos es que si se puede realizar con ellos un proceso de reciclaje.

2.4 Materiales Termofijos.

Las resinas termofijas (también obtenidas por polimerización o policondensación), pueden ser fundidas una sola vez. Las resinas de éste grupo, que se caracterizan por tener una estructura molecular reticulada o entrelazada, se funden inicialmente por la acción del calor, pero enseguida, si se continua la aplicación del calor, experimenta un cambio químico irreversible, el cual provoca que las resinas se tomen infusibles (es decir, no se plastifican) e insolubles. Este endurecimiento es causado por la presencia de catalizadores o de agentes reticulantes.

2.5 Polimerización.

En la formación de resinas sintéticas y elastómeros con largas cadenas moleculares que generalmente se conocen como macromoléculas o polímeros, se distinguen dos procesos básicos de polimerización, que ya existen en la naturaleza de la celulosa, del caucho natural y de otras sustancias, dichos procesos son:

Polimerización por Adición:

Es un proceso en el cual, bajo condiciones apropiada de temperatura y presión, las moléculas monoméricas se enlazan entre sí para formar largas cadenas moleculares, durante ésta reacción no se forman productos secundarios o subproductos.

Pollimerización por Condensación.

Es un proceso en el cual dos o más sustancias simples llamados monómeros se combinan bajo condiciones apropiadas de temperatura y presión para formar largas cadenas moleculares, durante ésta reacción se forman productos secundarios, tales como agua, ácidos derivados directamente de la reacción intermolecular, etc. los cuales tienen que ser eliminados

A todas éstas resinas y hules naturales y sintéticos como ya se menciono anteriormente se les agregan cargas de refuerzo o relleno, aditivos químicos, plastificantes, estabilizantes, colorantes, etc. , con el fin de dar a los materiales plásticos de moldeo o mezclas de hule, características particulares en cuanto a condiciones mecánicas o físicas.

2.6 Resinas Termoplásticas.

En la siguiente tabla se presenta una lista de resinas básicas más utilizadas para la producción de compuestos de moldeo las cuales generalmente se presentan en polvo o en gránulos.

La lista no es completa, ya que solo incluye los polímeros más conocidos, es decir a las resinas básicas, sin mencionar los polímeros más nuevos o las combinaciones de dos o más polímeros (copolímeros), que se han producido para aplicaciones especiales.

Resinas Termofijas (Resinas)	Símbolo ISO 1043	Resinas
Acrílicas	PMMA	Polimetil -Metacrilato
Celulósicas	CA CAB CP	Acetato de Celulosa Acetobutirato de celulosa Propionato de celulosa
Estirénicas	PS SB ABS SAN	Poliestireno Poliestireno alto impacto Acrilnitrilo-butadieno- estireno Acrlonitrilo-estireno
Vinílicas	PVC PVAC	Cloruro de polivinilo Poliacetato de vinilo
Poliolefinicas	PE PP	Polietileno Polipropileno
Poliacetálicas	POM	Poliacetal
Poliamidas (nylon)	PA 66 PA 6 PA 610 PA 11 PA 12	Poliamida 66 Poliamida 6 Poliamida 610 Pliamida 11 Poliamida 12
Policarbonatos	PC	Policarbonato
Poliésteres	PBTP	Polibutilén-tereftalato
Termoplásticos	PETP	Polibutilén-tereftalato
Poliifenilénicas	PPO	Polióxido de fenileno
Poliuretanos (Como estructura lineal)	PUR	Poliuratrano termoplástico
Resinas Fluoru-carbónicas	FEP ETFC PCTFE	Fluoruro-etileno-propileno Tetrafluoroetileno-etileno Trifluoroetileno-políclore

2.7 Resinas Termofijas

En la tabla siguiente se incluyen las resinas básicas más conocidas y empleadas en la preparación de los compuestos para el moldeo, abastecidos bajo la forma de polvos o granos.

El moldeo de éstos materiales puede realizarse en máquinas de inyección automática, o en prensas por transferencia o a compresión, la selección del método a

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

emplear dependerá directamente del tipo de molde , del tipo de pieza o artículo a moldear , y de la capacidad de la maquinaria empleada para tal efecto.

Fenólicas	PF	Resina fenol-formaldehido
Melaminicas	MF	Resina-melamina-fenol-formaldehido
	MPF	Resina-melamina-fenol-formaldehido
Ureicas	UF	Resina-urea-formaldehido
Alquidicas		Resina alquidica
Alificas	PDAO	Resina alifica
Epoxicas	EP	Resina epóxica
Poliesteres Insaturados	UP	Resina poliester
Poliuratanos (con estructura reticulada)	PUR	Resina poliuretánica
Silicónicas (con estructura reticulada)	SI	Resina silicónica

Cada carga proporciona a la pieza moldeada características particulares ya sean mecánicas o físicas tales como:

- Alta resistencia al impacto.
- Propiedades Aislantes.
- Resistencia al arco eléctrico.
- Baja absorción de agua.
- Distorsión mínima.

2.8 Criterios de Selección para Materiales Plásticos.

El primer criterio que se debe de tomar en cuenta para la selección de un material plástico es si éste debe ser termoplástico o termofijo que, como es notorio presentan

características y comportamientos diversos de acuerdo al trabajo mecánico, térmico, eléctrico y a la acción de agentes externos que puedan afectar la eficiencia y la duración del material plástico preseleccionado como son :

- Agentes químicos.
- Humedad Ambiental.
- Temperaturas de servicio, etc.

En ésta primera elección deberán también considerarse aspectos técnico-económicos sobre la mayor o menor facilidad de transformación unido con la adopción de un material termoplástico o termofijo: Duración del ciclo de moldeo, necesidad de trabajo secundario, etc.

También deberá ser valorada la disponibilidad de máquinas capaces de producir económicamente la cantidad de piezas requeridas como el método de transformación adoptado.

El siguiente paso compromete al diseñador a tener en consideración las características físicas y mecánicas de uno o más materiales plásticos que pudieran ser ideales para la producción de una determinada pieza moldeada.

Las publicaciones técnicas que los fabricantes de materiales plásticos proveen con tablas y diagramas con las características y comportamientos de los materiales bajo diversas condiciones de empleo, constituyen la indispensable documentación para el técnico diseñador, el transformador del material plástico, y también el fabricante de moldes.

2.9 Propiedades Físicas y Mecánicas de los Materiales Plásticos.

En general, los materiales plásticos ya sean termoplásticos o termofijos deben ser moldeados con un mínimo de humedad para evitar la formación de vapor de agua durante el proceso.

Naturalmente las piezas moldeadas salen de los moldes completamente deshidratadas, pero tienden a absorber lentamente la humedad del ambiente. Consecuentemente las piezas moldeadas que han absorbido agua en mayor o menos cantidad varían sus dimensiones, su resistencia mecánica y sus características aislantes.

Los materiales Termofijos, tienen a diferencia de los termoplásticos características químico-físicas totalmente diversas.

La resina base, que constituye la esencia del compuesto para el moldeo, cuando es llevada al punto de fusión no puede permanecer en estado fluido por mucho tiempo. De hecho se inicia rápidamente el proceso irreversible de endurecimiento bajo la acción del calor, de la presión y de las sustancias catalizadoras o agentes de endurecimiento. Las resinas básicas tienen en general estructura amorfa y aspecto vítreo, son de hecho bastante frágiles.

En el breve tiempo entre la fusión y el inicio de endurecimiento llamado a esto "vida plástica" debe concluirse el moldeo o cualquiera que sea el método de transformación.

2.10 Comportamiento mecánico de los Materiales Plásticos.

Materiales Termoplásticos

Sometidos a tracción no siguen fielmente la ley de Hooke, según la cual dentro de ciertos límites, las deformaciones son proporcionales a la carga. A temperaturas normales (23 °C) bajo carga constante, se produce en los termoplásticos el fenómeno de deformación plástica.

De lo anterior podemos concluir que si una pieza es moldeada bajo la acción de una carga constante prolongada en tiempo, ésta continúa deformándose (no importa que la carga unitaria sea inferior a la del punto de cadencia), con temperaturas más elevadas (80 °C – 100 °C), se producen disminuciones notables de su resistencia mecánica y en consecuencia disminuye también la rigidez del producto (disminución del valor del módulo elástico).

Materiales Termofijos

Son poco influenciados por las variaciones de temperatura; en general se trata de plásticos rígidos, bastante frágiles, que al ser sometidos a tracción se rompen sin presentar debilitamiento.

Tienen una alta resistencia a la compresión con deformaciones sin importancia en relación al tiempo.

La absorción de agua o (humedad ambiental), provoca en algunos materiales plásticos, variaciones dimensionales, lo cual se debe tener en cuenta cuando se realiza un proyecto, para garantizar el funcionamiento en el aspecto mecánico bajo diferentes condiciones ambientales.

Las variables que influyen sobre el comportamiento mecánico y sobre la estabilidad dimensional de los materiales plásticos son:

- ✓ Variación de la temperatura de trabajo y la absorción de agua.
- ✓ Tiempo de la aplicación de una carga estática lo que dará como resultado el fenómeno de deformación plástica.
- ✓ Esfuerzos dinámicos de larga duración (flexión alternada la cual provoca fractura por fatiga).
- ✓ Envejecimiento (degradación provocada principalmente por la exposición prolongada con el medio ambiente o bien por agentes químicos).
- ✓ Defectos en la estructura de la pieza moldeada (tensiones internas) , debido principalmente a regulaciones hechas sin cuidado en el ciclo de moldeo.

Los Materiales Termofijos, debido a su estructura molecular reticulada presentan características mecánicas diversas con respecto a los termoplásticos.

Estos son materiales que después del endurecimiento, permanecen rígidos al crecer la temperatura y , por lo tanto pueden ser utilizados a temperaturas de trabajo más altas.

Dichos materiales tienen un módulo de elasticidad más alto y menos ablandamiento, por lo cual resisten mejor que los termoplásticos a las cargas permanentes sin deformación notable en función del tiempo.

Capitulo 3

“ Los Plásticos Termofijos”

3 Los Plásticos Termofijos.

3.1 Tipos de Plásticos Termofijos.

Dentro de la industria productora de plásticos termofijos existe una amplia gama de materiales de éste tipo, sin embargo, es necesario aclarar que para éste estudio únicamente se considerarán los plásticos termofijos que se obtienen a partir de resinas Termofijas-base tales como:

- Resina- Fenol – Formaldehído.
- Resina- Melamina-Fenol-Formaldehído.
- Resina- Urea- Formaldehído.

De la reacción química de las resinas anteriores podemos obtener compuestos tales como:

- ❖ Materiales Fenólicos de Inyección y de Compresión .
- ❖ Materiales Melaminas de Compresión.
- ❖ Materiales Ureas de Inyección, Compresión y Densificados.

3.2 Materiales Fenólicos.

Los materiales para moldeo Fenólicos, están fabricados a base de resinas termofijas, producidas por la reacción de **Fenol y Formaldehído**, adicionando cargas minerales, plastificantes, estabilizadores y rellenos de harina de madera, algodón, henequén, etc., dependiendo del servicio o aplicación de la pieza moldeada.

A éstos materiales también se les conoce con el nombre de Bakelita.

En el sector productivo encontramos dos tipos de materiales Fenólicos, tales materiales plásticos termofijos son:

3.2.1 Fenólicos de Compresión y Transferencia

Estos materiales ofrecen excelentes propiedades para el moldeo de piezas que requieren particularmente una estabilidad dimensional y un excelente acabado superficial además de que nos proporciona las siguientes ventajas:

- ✓ Material rígido y durable.
- ✓ Buenas características dimensionales.
- ✓ Superficie suave con buena apariencia y de buen brillo.
- ✓ Distorsión mínima.
- ✓ Propiedades dieléctricas y resistencia al arco.
- ✓ Resistencia a la temperatura.
- ✓ Alta resistencia a la flamabilidad (no se funde con el calor).
- ✓ Buena resistencia al impacto.
- ✓ Baja absorción de agua.
- ✓ Características sobresalientes de deslizamiento al moldeo.
- ✓ Diferentes flujos de acuerdo a las necesidades del cliente.
- ✓ Facilidad para el metalizado.

3.2.2 Aplicaciones.

Las principales aplicaciones de éste tipo de productos son:

- Artículos Eléctricos y Electrónicos: Interruptores, clavijas, Portalámparas, componentes para tableros.
- Artículos Electro-Motrices: Escobillas, Bobinas, Brincadores para bujías, Distribuidor.
- Partes para Enseres Domésticos: Asas, Mangos de sartén, Perillas para ollas ,etc.,

- Artículos Electrodomésticos: Cuerpos de Batidora, Mangos de Plancha, Partes para Licuadora.

3.2.3 Propiedades de los Productos Moldeados.

Los productos moldeados con fenol-formaldehído son resistentes a solventes y productos químicos caseros. No son afectados por grasas, aceites, éter, alcohol, petróleo, o acetona, ni por detergentes o ácidos débiles. En general no tienen buena resistencia a ácidos fuertes o bases, por lo que no se recomienda su utilización en productos que puedan tener contacto con este tipo de químicos.

3.2.4 Recomendaciones para el Moldeo por Compresión.

Presión:

La presión de moldeo varía dependiendo del número de cavidades en el molde y del diseño del artículo a moldear. Es así como un artículo delgado y profundo requerirá una más presión que un artículo plano. Para comprimir materiales de flujo medio, (flujo 12 transferencia 86 – 90), se requieren presiones que oscilan entre los 300 y 600 Kg. / cm², aún cuando se pueden esperar presiones menores en caso de que el material empleado se precaliente. En el caso donde no se pueden alcanzar presiones elevadas, se pueden emplear materiales más suaves y con mayor fluidez.

Temperatura y Tiempo:

Las temperatura normales de moldeo varían entre los 150 °C y los 180 °C (en la cavidad del molde). En general, se recomiendan temperaturas en el rango alto para el moldeo de materiales precalentados. Sin embargo, es importante señalar que, a no ser que se precaliente el material, para moldear artículos muy grandes y particularmente los de sección gruesa, se deben emplear temperaturas más bajas y tiempos de curado más prolongados.

En caso de agregar piezas insertadas grandes, éstas deben precalentarse a una temperatura semejante a la del molde antes de moldear la pieza; esto prevendrá el que existan sectores de la pieza sin curar, y consecuentemente, producir agrietamientos de la misma.

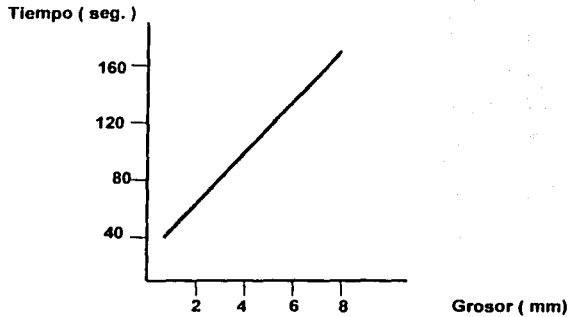
Es importante controlar en forma cuidadosa la temperatura y mantenerla en los rangos recomendados. Una temperatura demasiado baja prolongará innecesariamente el tiempo de curado, mientras que una demasiado elevada puede quemar superficialmente la pieza y podría involucrar también una pérdida de resistencia mecánica y mayor encogimiento. En este caso, se recomienda utilizar un pirómetro de contacto para verificar constantemente la temperatura directamente de cada una de las cavidades.

Un control apropiado de temperatura no implica que macho y hembra tengan una misma temperatura; generalmente, una diferencial de temperatura ayudará a eliminar problemas como líneas de flujo y distorsiones.

Tiempo de Curado:

El tiempo de curado requerido dependerá del grosor y de la complejidad de la pieza, así como de la temperatura del molde. A cualquier temperatura particular, las piezas moldeadas deben ser curadas adecuadamente, en tal forma que el producto obtenido pase la prueba de curado por corte. Si el producto pasa la prueba, será una indicación fehaciente de que posee una combinación óptima de las pruebas físicas, mecánicas y eléctricas.

La siguiente figura proporciona una guía aproximada del tiempo de cura en relación con el espesor a una temperatura de moldeo de 160 °C. Esta información es aproximada ya que puede variar en relación a otros factores no considerados tales como temperatura ambiente, temperatura en el molde y complejidad misma de la pieza.



Pre calentamiento

Es muy útil cuando se desea moldear artículos muy gruesos o de diseño muy intrincado. cuando se realiza en forma correcta, ofrece considerables ventajas, a saber:

- Reduce el tiempo de curado.
- Mejora las características de flujo en el molde.
- Mejora el aspecto de la pieza moldeada.
- Reduce el encogimiento.
- Mejora las propiedades eléctricas del producto terminado.

Existen varios métodos de pre calentamiento : Estufa, Alta frecuencia, Sistema Infrarrojo, Horno de Microonda, y Tornillo de Plástico.

Normalmente el Material Fenólico se pre calienta en forma de pastilla utilizando el sistema de Alta frecuencia.

3.2.5 Recomendaciones para el Moldeo por Transferencia.

Presión:

Las presiones de moldeo, transferencia y cierre, varían dependiendo del diseño del artículo a moldear, el número de cavidades y el tipo de material a utilizar, ya que en éste caso se pretende llenar las cavidades del molde desde un punto central a través de la transferencia de un material previamente pastillado y precalentado hasta su plastificación. Para materiales de flujo medio (flujo 12, transferencia 86 – 90), se requieren presiones de cierre que oscilan entre los 300 y 600 Kg. / cm² y presión en el transfer de hasta 70 Kg. / cm².

Temperatura y Tiempo:

Las temperaturas normales de moldeo varían entre 150 oC y 180 oC (en la cavidad del molde). En general, el método de transferencia se recomienda para el moldeo de piezas grandes o de secciones gruesas, ya que es posible reducir en forma considerable los ciclos de cura así como las presiones de trabajo.

3.3 Fenólicos de Inyección.

Los materiales para moldeo por inyección a base de resinas fenol-formaldehído permiten combinar las ventajas de los procesos de las máquinas de inyección (asociadas anteriormente con los materiales termoplásticos únicamente), con las características especiales de los termofijos.

3.3.1 Recomendaciones para el Moldeo por Inyección.

El proceso de moldeo por inyección es particularmente diferente del moldeo por compresión o transferencia, y por ende, requiere diferentes características en el

material a moldear. Un material Fenólico de inyección adecuado debe cumplir con las siguientes propiedades.

- ✓ Buen tiempo de residencia dentro del cañón, con objeto de simplificar el proceso y obtener las condiciones satisfactorias para el moldeo. Esto incluye los posibles paros para ajustes en el proceso sin que el material se cure dentro del Husillo.
- ✓ Habilidad para ser moldeado con una baja presión de inyección. Esto permitirá que la colada no sea demasiado gruesa y /o que no se requiera puntos de escape del material ,reduciendo el costo de desperdicio y terminado de la pieza.
- ✓ Buena retención de flujo, el material no debe pre-curarse en la colada o el punto de inyección, donde la temperatura debe ser excesiva debido a la fricción.
- ✓ Buenas características de flujo dentro del molde, lo cual reducirá esfuerzos que pueden producir piezas combadas o agrietadas.

El material Fenólico de Inyección ha sido desarrollado específicamente para satisfacer estas necesidades, y por tanto , desarrolla una gran versatilidad en el proceso de moldeo.

Pueden ser utilizados en un rango más amplio de condiciones y producir piezas de mayor calidad que otros materiales inferiores.

El proceso de moldeo por inyección con materiales fenólicos de tiende a producir piezas con mayor concentración de esfuerzos que las piezas producidas por compresión. Este esfuerzo puede resultar del uso de un material no apropiado, mal diseño del molde o de las condiciones de moldeo seleccionadas. En algunas

coacciones se manifiesta como piezas combadas o distorsionadas, lo cual se genera cuando la pieza se enfría. Sin embargo el esfuerzo interno puede revelarse mucho tiempo después, por lo que una pieza aparentemente bien moldeada puede desarrollar fracturas durante su periodo de almacenaje o servicio.

3.3.2 El proceso de Inyección de un Material Termofijo.

El proceso de moldeo por inyección para materiales termofijos consiste esencialmente de tres pasos:

Paso 1: Plastificado del material en el cañón de la máquina.

Paso 2: Inyección del material plastificado a través del sistema de alimentación a las cavidades del molde.

Paso 3: Curado del material en el molde.

Paso 1 Plastificación.

El Material para moldeo fenólico es plastificado por el calentamiento en la máquina de inyección. El calor es suministrado en parte por el calentamiento del cañón y en parte por el efecto de fricción ocasionado por el movimiento del husillo. piezas moldeadas con buena estabilidad y acabado superficial solo pueden ser obtenidas cuando existe una buena plastificación del material, y para éste propósito la temperatura requerida en el cañón puede variar entre los 90 °C y los 100 °C, con un sistema de circulación por aceite o agua caliente a presión.

Una velocidad en el husillo, contrapresión alta y baja temperatura en el cañón incrementan el calor producido por la fricción. Estas condiciones de moldeo deben evitarse para prevenir sobrecalentamientos y precura en el cañón de la máquina.

Las condiciones de operación recomendadas para el fenólico de Inyección son las siguientes:

❖ Temperatura en el cañón o camisa	90°C – 100°C
❖ Velocidad del Husillo	50 – 60 rpm
❖ Contrapresión	4 – 7 Kg. / cm ² (60 –100 psi)

Paso 2 Inyección.

Después de una plastificación correcta, el material es inyectado a la cavidad calentada del molde. La velocidad de inyección no solo afecta la apariencia de la pieza sino también el ciclo al cual se debe producir, y consecuentemente la capacidad de producción de la máquina.

Una velocidad de inyección alta es preferible, ya que proporciona esfuerzos mínimos a la pieza y un mejor acabado superficial, además el calor generado por la fricción durante la inyección acortará el tiempo de ciclo. Sin embargo, la inyección rápida incrementa el riesgo de atrapar aire en la cavidad del molde, lo cual ocasionará poros en las piezas moldeadas, por lo que es necesario un balance adecuado.

La mejor alternativa para la utilización de plásticos termofijos en procesos de inyección es comenzar el moldeo a la máxima velocidad de inyección, y gradualmente reducir dicha velocidad hasta que las piezas estén libres de poros, además de revisar la carga de material para compensar el regreso del mismo.

Paso 3 Curado.

El rango de temperaturas recomendadas en el moldeo para el fenólico de inyección son las siguientes:

❖ Para secciones hasta 3 mm de espesor	160 °C – 180 °C
❖ Para secciones arriba de 3 mm de espesor	145°C – 170 °C

3.4 Materiales Melaminas de Compresión.

Los polvos para moldeo **Melaminas** están fabricadas a base de resinas Termofijas, producidas por la reacción de la **Melamina Cristal, Formaldehído y Relleno de Celulosa.**

Estos materiales ofrecen excelentes propiedades para el moldeo de piezas que requieren de una gran durabilidad, alto brillo y buen acabado superficial, particularmente de una alta resistencia al calor , con las siguientes ventajas:

- ✓ Material duro y de alta resistencia al rayado.
- ✓ Superficie uniforme y brillante.
- ✓ Propiedades táctiles inmejorables.
- ✓ Recomendaciones para aplicaciones donde exista contacto con alimentos.
- ✓ Resistencia superior al agua caliente o fría
- ✓ Facilidad para decorado con serigrafía o calcomanía.
- ✓ Resistencia al secado en caliente.
- ✓ Alta resistencia a la flamabilidad.
- ✓ Propiedades dieléctricas y antiestáticas.
- ✓ El polvo puede ser moldeado directamente en forma de pastillas.

3.4.1 Aplicaciones.

La principal aplicación que tienen este tipo de materiales son las siguientes.

- Moldeo por compresión de Vajillas: Platos, vasos, charolas, Utensilios de cocina.
- Contenedores y Cajas ornamentales.
- Artículos Publicitarios : Ceniceros , etc.
- Artículos para Laboratorios y Hospitales.
- Elaboración por moldeo de Compresión de Artículo Eléctricos y Electrónicos.

3.4.2 Propiedades de los productos Moldeados.

Los productos moldeados con materiales termofijos de Melamina son resistentes a solventes y productos químicos caseros. No son afectados por grasas, aceites, éter, alcohol, petróleo, o acetona, no por detergentes o ácidos débiles. En General, no tienen buena resistencia a ácidos fuertes o bases por lo que no se recomienda su utilización en productos que tengan que tener contacto con éste tipo de químicos.

3.4.3 Recomendaciones para el moldeo por Compresión

Presión.

La presión de moldeo varía dependiendo del artículo a moldear. Es así como un artículo delgado y profundo requerirá más presión que uno plano. Para comprimir materiales de flujo medio (0.025"), se requieren presiones que oscilan entre 300 y 600 Kg. /cm² , aún cuando se pueden esperar presiones menores en caso de que el material empleado se precaliente.

Temperatura y Tiempo.

Las temperatura normales de moldeo varían entre los 140 °C y los 165 °C . En general , se recomiendan temperaturas en el rango alto para el moldeo de materiales precalentados.

Es importante señalar que, a no ser que se precaliente el material, para moldear artículos muy grandes y particularmente de sección gruesa, se deben emplear temperaturas más bajas y tiempos de curado más prolongados.

Es importante controlar en forma cuidadosa la temperatura y mantenerla en los rangos recomendados. Una temperatura demasiado baja prolongara innecesariamente

el tiempo de curado, mientras que una demasiado elevada puede quemar superficialmente la pieza y podría involucrar también una pérdida de resistencia mecánica y mayor encogimiento. En este caso, se recomienda utilizar un pirómetro de contacto para verificar constantemente la temperatura directamente de cada una de las cavidades.

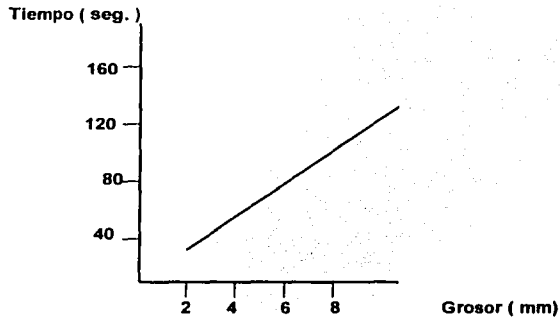
Un control apropiado de temperatura no implica que macho y hembra tengan una misma temperatura; generalmente, una diferencial de temperatura ayudará a eliminar problemas como líneas de flujo y distorsiones.

Tiempo de Curado:

El tiempo de curado requerido dependerá del grosor y de la complejidad de la pieza, así como de la temperatura del molde. A cualquier temperatura particular, las piezas moldeadas deben ser curadas adecuadamente, en tal forma que el producto obtenido pase la prueba de curado por corte. Si el producto pasa la prueba, será una indicación fehaciente de que posee una combinación óptima de las pruebas físicas, mecánicas y eléctricas.

La siguiente figura proporciona una guía aproximada del tiempo de cura en relación con el espesor a una temperatura de moldeo de 160 °C. Esta información es aproximada ya que puede variar en relación a otros factores no considerados tales como temperatura ambiente, temperatura en el molde y complejidad misma de la pieza.

La siguiente figura proporciona una guía aproximada del tiempo de cura en relación con el espesor a una temperatura de moldeo de 160 °C. Esta información es aproximada ya que puede variar en relación a otros factores no considerados tales como temperatura ambiente, temperatura en el molde y complejidad misma de la pieza.



3.5 Materiales Ureas.

Los polvos para moldeo **Ureas** están fabricadas a base de resinas Termofijas, producidas por la reacción de la **Urea, Formaldehído y Relleno de Celulosa**.

Estos materiales ofrecen excelentes propiedades para el moldeo de piezas que requieren de una gran durabilidad, alto brillo y buen acabado superficial, particularmente de una alta resistencia al calor, con las siguientes ventajas:

- ✓ Material duro y de alta resistencia al rayado.
- ✓ Superficie uniforme y brillante.
- ✓ Propiedades táctiles inmejorables.
- ✓ Recomendaciones para aplicaciones donde exista contacto con alimentos.
- ✓ Resistencia superior al agua caliente o fría
- ✓ Facilidad para decorado con serigrafía o calcomanía.
- ✓ Resistencia al secado en caliente.
- ✓ Alta resistencia a la flamabilidad.
- ✓ Propiedades dieléctricas y antiestáticas.
- ✓ El polvo puede ser moldeado directamente en forma de pastillas.

Es importante mencionar que en éstos tipos de materiales se debe tener cuidado en cuanto a la selección del tamaño de grano, además del porcentaje de finos , ya que un alto porcentaje de éstos proveerá a la pieza de un mejor brillo, a la vez que puede facilitar el llenado de la cavidad del molde.

Sin embargo, en el caso de máquinas de carga automática, el exceso de finos puede ocasionar problemas de apelmazamiento del material en la tolva de alimentación de la máquina.

3.5.1 Aplicaciones.

La principal aplicación que tienen este tipo de materiales son las siguientes.

- Moldeo por compresión de Vajillas: Platos, vasos, charolas, Utensilios de cocina.
- Contenedores y Cajas ornamentales.
- Artículos Publicitarios : Ceniceros , etc.
- Artículos para Laboratorios y Hospitales.
- Elaboración por moldeo de Compresión de Artículo Eléctricos y Electrónicos.
- Piezas Para juegos de mesa
- Artículos Electrodomésticos.

3.5.2 Propiedades de los productos Moldeados.

Los productos moldeados con materiales termofijos de Urea son resistentes a solventes y productos químicos caseros. No son afectados por grasas, aceites, éter, alcohol, petróleo, o acetona, no por detergentes o ácidos débiles. En General, no tienen buena resistencia a ácidos fuertes o bases por lo que no se recomienda su utilización en productos que tengan que tener contacto con éste tipo de químicos.

3.5.3 Recomendaciones para el moldeo por Compresión

Presión.

La presión de moldeo varía dependiendo del artículo a moldear. Es así como un artículo delgado y profundo requerirá más presión que uno plano. Para comprimir materiales de flujo medio (0.028"), se requieren presiones que oscilan entre 300 y 600 Kg. /cm² , aún cuando se pueden esperar presiones menores en caso de que el material empleado se precaliente.

Temperatura y Tiempo.

Las temperatura normales de moldeo varían entre los 135 °C y los 155 °C . En general , se recomiendan temperaturas en el rango alto para el moldeo de materiales precalentados.

En el caso de utilizar máquinas automáticas donde la temperatura y el ciclo de operación pueda ser controlados con alta precisión, se pueden emplear temperaturas mayores, reduciendo así el tiempo de curado. Es así que se puede llegar a temperaturas entre 155 °C y 165 °C

Es importante señalar que, a no ser que se precaliente el material, para moldear artículos muy grandes y particularmente de sección gruesa, se deben emplear temperaturas más bajas y tiempos de curado más prolongados.

En caso de agregar piezas insertadas grandes, éstas deben precalentarse a una temperatura semejante a la del molde antes de moldear la pieza; esto prevendrá el que existan sectores de la pieza sin curar, y consecuentemente, producir agrietamientos de la misma.

Es importante controlar en forma cuidadosa la temperatura y mantenerla en los rangos recomendados. Una temperatura demasiado baja prolongara innecesariamente

el tiempo de curado, mientras que una demasiado elevada puede quemar superficialmente la pieza y podría involucrar también una pérdida de resistencia mecánica y mayor encogimiento. En este caso, se recomienda utilizar un pirómetro de contacto para verificar constantemente la temperatura directamente de cada una de las cavidades.

Tiempo de Curado:

El tiempo de curado requerido dependerá del grosor y de la complejidad de la pieza, así como de la temperatura del molde. A cualquier temperatura particular, las piezas moldeadas deben ser curadas adecuadamente, en tal forma que el producto obtenido pase la prueba de curado por hervido. Si el producto pasa la prueba, será una indicación fehaciente de que posee una combinación óptima de las pruebas físicas, mecánicas y eléctricas.

Capitulo 4

“Pruebas de Calidad en los Materiales Plásticos Termofijos”

4 Pruebas de Calidad en Materiales Plásticos Termofijos.

Las pruebas de calidad que a continuación se definirán son pruebas que se realizan a los materiales termofijos en alguna etapa de su procesamiento o bien como un producto terminado.

Dichas pruebas se realizan en base a las normas establecidas por la **ASTM**, en cuanto a los procedimientos para su realización, sin embargo, los resultados obtenidos de éstas pruebas dependerán directamente del tipo de material que se esté analizando y de las condiciones o características establecidas por el cliente, es decir, se debe considerar una lista de especificaciones del cliente para su elaboración, de ésta manera se podrá dar un *status* de calidad (Aceptado, No Aceptado, Detenido), en el caso de un material en proceso para que éste continúe con su procesamiento, o en el caso de un material considerado como producto terminado para que este tenga una disposición ya sea para su venta directa o bien para su almacenamiento y venta posterior.

Las pruebas de Calidad son las siguientes:

- ❖ Volumen Estándar. (Densidad Aparente).
- ❖ Tiempo de Cura.
- ❖ Flujo de Transferencia.
- ❖ Flujo de Disco.
- ❖ Prueba de la Placa.
- ❖ Granulometría y Finos.
- ❖ Flujo de Espiral.
- ❖ Tiempo de Vida.
- ❖ Viscosidad de Resina Fenólica.
- ❖ Humedad.

Cada una de las pruebas se desarrolla bajo condiciones específicas, ya sea en cuanto a condiciones de moldeo, donde intervienen factores como : Presión de la

máquina, Temperaturas, Ciclos , Cantidades de Material, o bien donde únicamente se necesita la simple vista para poder realizar una prueba.

En otras pruebas por realizar, si es necesario el empleo de algunos instrumentos especiales para su realización, tales instrumentos podrían ser : aparatos de medición, instrumentos de laboratorio, etc

Además es necesario aclarar que no todas las pruebas se realizan a todos los materiales, pues se tienen sus variantes, para un mejor entendimiento describiremos las pruebas que corresponden a los tres tipos de materiales termofijos que corresponden a nuestro estudio.

Volumen Estándar	Si Aplica	Si Aplica
Tiempo de Cura	Si Aplica	Si Aplica
Flujo de Disco	Si Aplica	Si Aplica
Prueba de la Placa	Si Aplica	Si Aplica
Granulometría y Finos	Si Aplica	Si Aplica
Flujo de Espiral	No Aplica	Solo Mat. Inyección
Humedad	Si Aplica	Si Aplica
Colorimetría	Si Aplica	No Aplica
Flujo de Transferencia	No Aplica	Solo Mat. Transferencia

4.1 Volumen Estándar.

Descripción:

El método consiste en llenar un recipiente con el material que se analizará para conocer su densidad, a un volumen conocido, es decir conocer la cantidad de material (en gramos) , que ocupa el material analizado (generalmente granulado) , en el recipiente depositado.

Equipo:

- Balanza Mecánica.
- Regla.
- Un Cilindro circular recto de 100 cm³.
- Un Cilindro circular recto de 356 cm³.
- Plato Circular Metálico.

Condiciones de Moldeo:

No Aplica.

Método:

- 1.- Colocar el Cilindro circular recto en un plato circular metálico.
- 2.- Llenar completamente el recipiente, dejando caer libre y con flujo constante el material granulado, a una altura aproximada de 5 cm.
 - Para el análisis de material fenólico, se utilizará el cilindro circular recto de 100 cm³.
 - Para el análisis de material Urea / Melamina , se utilizará el cilindro circular recto de 356 cm³.
- 3.- Con la regla quitar el exceso de material pasándola por los bordes del recipiente.

4.- Pesar el polvo (Mat. Granulado), contenido en el recipiente directamente con la balanza mecánica.

Cálculos:

No Aplica.

Especificación:

Se definen por el Cliente

Nota:

Para determinar la Densidad Aparente se tiene la siguiente Ecuación:

Densidad Aparente = Volumen Estándar / Volumen del Cilindro Empleado

Densidad Aparente = (g / cm³)

4.2 Tiempo de Cura.

Descripción:

El método consiste en moldear un disco de 2.250 " de diámetro con una base vertical de 0.500" , y con un espesor que varía de 0.048" a 0.072" , para determinar visualmente la apariencia de la pieza moldeada, es decir se debe obtener una superficie sin bordes o agrietamientos para considerar que la prueba ha sido satisfactoria.

Equipo:

- Balanza Mecánica.
- Material por analizar.

Condiciones de Moldeo:

- Temperatura 160 °C – 165 °C
- Presión 25 Kg. / cm² – 30 Kg. / cm²

Método.

- 1.- Verificar condiciones de la prensa (Temperaturas superior e inferior del molde)
- 2.- Pesar 17 gr. del material por analizar.
- 3.- Verificar el estado del contador de tiempo.
- 4.- Cargar el material en la prensa.
- 5.- El tiempo mínimo para obtener una pieza moldeada sin ampollas, bordes o agrietamientos es el tiempo que se conoce como tiempo de cura (segundos).

Cálculos:

- Apariencia Visual

- La medición se obtiene en segundos.
- Se toma la lectura directa del Contador de Tiempo.

Especificación:

Premolido	Polvo Fino	Premolido	Polvo Fino	No Aplica.
10 -20	10 - 20	45 - 120	25 - 45	

Nota : Para materiales considerados como Producto Terminado la especificación se determina de acuerdo a las necesidades del cliente (Lista de Especificaciones del cliente).

4.3 Flujo de Transferencia.

Descripción:

Se moldea un disco de 3.500" de diámetro. En éste molde el macho tiene 2 ranuras a los lados que permite al material fundido salir de la cavidad. Se conoce como " Flujo de Transferencia" al porcentaje de peso perdido sobre los gramos originalmente cargados. Esta prueba nos permite conocer la fluidez que presentan los materiales Fenólicos de compresión en relación a la presión ejercida para su moldeo.

Equipo:

- Balanza mecánica.
- Material por analizar.

Condiciones de Moldeo:

- Temperatura 150 °C – 155°C .
- Presión 40 Kg. / cm² – 45 Kg. / cm².
- Ciclo 90 seg.

Método:

- 1.- Verificar las condiciones de la prensa.
- 2.- Pesar 50 gr. del material por analizar.
- 3.- Cargar el material directamente en la cavidad de la prensa.
- 4.- Iniciar el tiempo de curado (90 seg.) , justamente cuando la prensa haya cerrado totalmente.
- 5.- Transcurrido el ciclo de curado sacar el disco y pesarlo directamente.

Cálculos:

$$\% \text{ Transferencia} = 100 - (\text{Peso del disco moldeado} \times 2)$$

Especificación:

No Aplica	No Aplica	Se determina en relación con el flujo y la especificación del Cliente.
-----------	-----------	------------------------------------------------------------------------

6	64 - 72
8	74 - 78
10	80 - 84
12	86 - 90
14	92 - 96
16	98

4.4 Flujo de Disco.

Descripción:

El método consiste en la medición del espesor cerca del centro de un disco moldeado bajo condiciones específicas.

Equipo:

- Micrómetro.
- Balanza mecánica.
- Material por analizar.

Condiciones de Moldeo:

- Presión 80 Kg. / cm² – 85 Kg. / cm².
- Temperatura 155 °C – 160 °C.
- Ciclo 60 seg. - 65 seg.

Método:

- 1.- Verificar condiciones de la prensa.
- 2.- Pesar 80 gr. de material por analizar.
- 3.- Depositar el material en el centro del molde.
- 4.- Iniciar el conteo del tiempo de curado.
- 5.- Transcurrido el tiempo o ciclo de curado checar el espesor del centro del disco.

Cálculos:

Lectura directa (Pulgadas).

Especificación:

Premolido	Polvo Fino	Premolido	Polvo Fino	No Aplica.
0.016"-0.040"	0.016"-0.040"	0.016"-0.040"	0.016"-0.040"	

Nota: Para materiales considerados como Producto Terminado la especificación se determina de acuerdo a las necesidades del cliente (Lista de Especificaciones del cliente).

4.5 Prueba de la Placa.

Descripción:

La prueba consiste en moldear una placa cuadrada de 5.000", con un espesor de 0.084", la pieza moldeada se utiliza para inspeccionar la apariencia del material, en cuanto a contaminaciones, color, imperfecciones, etc. , dicha prueba se realiza de manera visual.

Equipo:

- Balanza mecánica.
- Material por analizar.

Condiciones de Moldeo:

- Presión 80 Kg. / cm² – 85 Kg. / cm².
- Temperatura 155 °C – 160 °C.

Método:

- 1.- Verificar condiciones de la prensa.
- 2.- Pesar 60 gr. del material por analizar.
- 3.- Verificar que el molde se encuentre perfectamente limpio.
- 4.- Cargar el material directamente el material en la cavidad de la prensa.
- 5.- Cerrar la prensa, iniciar el conteo del tiempo de curado a partir de que la prensa ha cerrado completamente , el cual deberá ser en relación a la siguiente tabla.

Material	Ciclo de Cuidado (seg)
Melamina Granulada	45
Úrea Granulada	30
Premolido Úrea	30
Premolido Melamina	45
Mat. Fenólico (Todos los Tipos)	90

Cálculos:

Ninguno.

Especificación:

Verificar visualmente la placa para determinar algunos defectos como los que a continuación se expresan.

Color	(CL)
Apariencia	(AP)
Brillo	(BR)
Grano Duro	(GD)
Separación de Color	(SP)
Contaminación	(CN)
Grano Grueso	(GG)
Manchas	(MA)

4.6 Prueba de Granulometría y Finos.

Descripción.

El método consiste en hacer pasar 100 gr., del material por analizar a través de un juego de mallas con una abertura determinada para observar la retención de material en cada una de las mallas, dichas mallas están calibradas y colocadas en forma progresiva de menor a mayor y son :

- Malla No. 30
- Malla No. 60
- Malla No. 100

Equipo:

- Balanza mecánica.
- Juego de Mallas.
- Material por analizar.

Condiciones de Moldeo:

No Aplica.

Método:

- 1.- Pesar 100 gr. del material por analizar.
- 2.- Colocar el material directamente en las mallas las cuales deben estar en orden (30 , 60, 100), de arriba hacia abajo, perfectamente limpias y calibradas.
- 3.- Agitar manualmente o bien empleando un agitador automático durante un periodo de 30 seg. Aproximadamente.

4.- Pesar la cantidad retenida en cada malla, lo que corresponderá al porcentaje retenido en cada malla.

5.- Sumar la cantidad del material retenido por cada malla, por lo que el faltante, de la cantidad que se cargo originalmente (100 gr.), será el porcentaje de finos que posee el material.

Cálculos:

% Retenido = La suma de peso en gramos retenido en cada malla.

% Finos = 100 - % Retenido.

Especificación:

Se determina en relación a la necesidad de los Clientes

Nota:

Para productos en proceso ésta prueba no aplica.

4.7 Prueba de Flujo de Espiral.

Descripción:

El método consiste en moldear una pieza en forma de espiral graduada en centímetros, tal graduación se obtiene mediante la utilización de un molde graduado y calibrado, a través del cual podemos determinar la cantidad de fluidez que posee en material, es necesario aclarar que ésta prueba únicamente aplica a materiales termoplásticos que se emplean en procesos de inyección como el caso de algunos materiales Fenólicos o bien ureas especiales de inyección.

Equipo:

- Balanza Mecánica.
- Material por analizar.

Condiciones de Moldeo:

- Presión: 180 Kg. / cm²
- Temperatura:
 - Mat. Fenólicos 160 °C.
 - Mat. Ureas 140 °C.
- Ciclo 90 seg.

Método:

- 1.- Verificar condiciones de la prensa.
- 2.- Pesar 30 gr. del material por analizar y cargar directamente en la cavidad de la prensa.
- 3.- Cerrar la prensa y aplicar la presión total disponible.
- 4.- Mantener el ciclo de curado.

Cálculos:

La lectura se hará directamente de la pieza moldeada, en centímetros, reportando el último número par o impar que se alcance a percibir a simple vista.

Especificación:

La especificación la determina directamente el cliente en relación al uso en el cual se destinará el material, sin embargo, para fines prácticos de producción se emplea una equivalencia entre flujo y flujo de espiral para Materiales Termoplásticos a saber:

Flujo	Flujo de Espiral (cm²)
11	20-22
13	24-28
14	26-30
15	30-34
16	32-36
17	36-40

4.8 Prueba de Tiempo de Vida.

Descripción.

Se toma una muestra de producto terminado en el momento de su producción, esto con el fin de conocer el tiempo en que el material pierde sus características iniciales de vida (fluidez), y que tiempo llega a mantenerlas.

Debemos aclarar que ésta prueba únicamente se realiza a materiales como **Ureas** y **Melaminas**, ya que son este tipo de materiales los que tienden a variar sus características físicas y mecánicas debido a la pérdida de humedad por exposición al medio ambiente.

Equipo:

- Material a prueba.
- Prensa de Flujo de Disco (En condiciones estables de operación)
- Prensa de Cura .
- Estufa con circulación de aire forzado.

Método:

1.- La muestra de material por analizar se almacena en un área adecuada y bajo condiciones

ambientales que se deben registrar al momento de iniciar la prueba.

2.- Es importante considerar los siguientes datos:

- Tipo de Material.
- No. de carga.
- Materia prima empleada para la producción de éste material.
- Fecha de Producción.

- Características físicas y mecánicas de la muestra.

3.- Se deberá analizar el material cada 3 o 4 días para determinar su condición.

4.- Las pruebas que se realizan con ésta muestra de material producido son: Flujo de Disco, Tiempo de Cura, Humedad Total, éstas pruebas fueron descritas anteriormente

5.- Se considera que un material ha perdido su tiempo de vida cuando el flujo de disco es mayor a 0.038".

Cálculos:

No Aplica.

Especificación:

Producto Terminado			
Mat. Urea		Mat. Melamina	Mat. Fenólico
Compresión	Inyección	6 meses	12 meses
3 mes	1 mes		

4.9 Viscosidad de Resina Fenólica.

Descripción:

La determinación de la viscosidad se describe como la densidad en la resina líquida, es decir la resistencia que ésta presenta a fluir.

Material:

- Balanza Electrónica Digital.
- Vibrador rotatorio.
- Viscosímetro.
- Cronómetro.
- Mortero.
- Pipeta Volumétrica.
- Matraz Erlenmeyer.
- Tapones para matraz Erlenmeyer.

Soluciones:

- Ciclohexanona.

Método.

- 1.- La muestra de resina fenólica se pulveriza en el mortero.
- 2.- Una vez pulverizada la muestra se procede a pesar 6 gramos en la balanza analítica.
- 3.- Una vez que se ha pesado la muestra se deposita dentro de un matraz Erlenmeyer de 250ml. Procediendo a agregar 25 ml. de ciclohexanona, dejándola caer lentamente por las paredes para evitar burbujas y para que caiga con toda la resina que haya quedado adherida a las paredes del matraz, procediendo a tapar con un tapón de hule.

4.- Colocar en el vibrador rotatorio, hasta que se disuelva totalmente la resina con la ciclohexanona.

5.- Se debe tomar en cuenta que la temperatura del aparato debe ser de 20 °C.

6.- El viscosímetro se conecta a reflujo con la tubería que tiene anexa el aparato, se llena de la muestra- solvente el tubo interior, cubriendo hasta la marca del aforo superior.

7.- Una vez tomada la lectura de temperatura, se procede a lavar perfectamente la canica estándar con ciclohexanona y finalmente con agua, secando en ambos casos.

8.- La canica se deja caer dentro de la solución de la muestra, tomando la lectura del tiempo que tarda en pasar por los dos aforos, antes de que pase el primer aforo empieza el conteo y cuando toca la segunda marca del aforo, parando la lectura del tiempo en éste punto, checando la lectura en centésimas de minuto.

Calculos:

$$\text{Viscosidad} = (A \times 1.1012) / 12.0$$

Donde :

A = Tiempo que tarda en bajar la canica en la resina, en los dos aforos
(tiempo del cronómetro, lectura en centésimas de minuto).

1.1012 = Factor de densidad de la Resina Fenólica.

12.0 = Tiempo que tarda en bajar la canica en el agua, en los dos aforos.

Nota:

" La unidad de viscosidad es el poise, las viscosidades son usualmente tabuladas en centipoise (cps).

Especificación :

18.0 cps

4.10 Humedad.

Descripción:

La determinación de la humedad es la prueba mediante la cual se calcula el porcentaje de humedad en los productos.

Material:

- Balanza Electrónica.
- Desecador con Silica Gel.
- Estufa con circulación de aire forzado.

Método:

- 1.- Pesar con exactitud las charolas donde se depositara la muestra por analizar.
- 2.- Agregar aproximadamente 10 gramos de la muestra por analizar.
- 3.- Someter la muestra a calentamiento en relación a la siguiente tabla.

Resina Fenólica	1	110
Producto terminado		
• Ureas	1	150
• Melaminas	1	150
• Fenólicos.	1	150
Producto en Proceso	1.5	150

- 4.- Transcurrido el tiempo de secado, depositar las muestras en el desecador y posteriormente proceder a pesar las charolas en la balanza analítica.

Cálculos:

$$\% \text{ Humedad} = (m_b / m_h - 1) \times 100$$

Donde :

M_h = Peso de la muestra húmeda (antes de someter a calor).

M_s = Peso de la muestra seca (después de someter a calor).

Especificación:

Resina Fenólica	0 - 3
Producto terminado	
• Ureas	5 - 12
• Melaminas	Máx. 10
• Fenólicos.	Máx. 5
Producto en Proceso	1.5

Capitulo 5

**“Propuesta de un Manual de
Calidad para la empresa
BIP Plásticos S. A de C.V.**

5.1 Generalidades:

Historia de la Empresa:

BIP Plastics, S.A. de C.V., inició sus operaciones en México, el 18 de febrero de 1963, localizando su planta en el municipio de Atizapán de Zaragoza, Edo. de México, con el objeto inicial de suministrar polvos para moldeo de piezas de *Melamina y Urea* a fabricantes de la República Mexicana. Originalmente llamada **Materiales Moldeables, S.A. de C.V.**, nuestra empresa ha sido durante más de 30 años, el principal proveedor de materias primas a base de *Formaldehído* para la industria eléctrica y doméstica, añadiendo líneas de fabricación de compuestos *Fenólicos* en el año de 1965.

Desde su establecimiento en México y hasta el mes de Septiembre de 1995, nuestra empresa fue parte del *Grupo T&N*, un importante corporativo del Reino Unido. Los procesos de manufactura originalmente fueron establecidos por la casa matriz de ese entonces, BIP Plastics, LTD en aspectos de formulación y control.

En Octubre de 1995 BIP Plastics (México), Chem Polymer (Florida, EUA) y BIP LTD (Inglaterra) fueron compradas a T&N por un grupo de inversionistas. El inversionista mayoritario fue *Advent International*, la firma privada de inversionistas más grande del mundo. Las oficinas principales de este grupo están en el Reino Unido.

Esta nueva organización, permitió el crecimiento de BIP Plastics y a partir del segundo semestre de 1995, se crearon dos divisiones: **Materiales y Moldeo**. La primera se encarga de la fabricación de compuestos termofijos para moldeo (urea, melamina y fenólico); en tanto que la segunda se dedica al moldeo de vajillas, sus accesorios y piezas diversas de maquila usando como materia prima los productos de la División **Materiales**.

En BIP Plastics nos esforzamos cada día en mejorar los servicios y productos que ofrecemos a nuestros clientes,

**Producción y Distribución de Compuestos de
Moldeo Termofijo y Productos Moldeados**

5.2 Propósitos de un Manual de Calidad.

El Manual de calidad de una empresa puede ser desarrollado para los siguientes propósitos.

- a) Comunicar la política de la organización, sus procedimientos y requisitos.
- b) Describir e implantar un Sistema de Calidad efectivo.
- c) Proporcionar un mejor control de las prácticas y facilitar las actividades de aseguramiento de calidad.
- d) Proporcionar las bases documentadas para auditar el Sistema de Calidad.
- e) Proporcionar la continuidad del Sistema de Calidad y sus requisitos durante circunstancias cambiantes.
- f) Capacitar al personal en los requisitos del Sistema de Calidad y sus procedimientos de cumplimiento.
- g) Presentar el Sistema de Calidad para propósitos externos, tales como demostrar el cumplimiento de los requisitos de las Normas ISO – 9002.

5.3 Modelo en base a la Norma ISO – 9002 : 1994.

La propuesta de éste Modelo de Calidad es en base a los 20 puntos de la Norma ISO – 9002 - :1994. - NMX – CC – 004.

“ Sistema de Calidad – Modelo para el Aseguramiento de Calidad en Producción , Instalación y servicio “

5.4.1. RESPONSABILIDAD DE DIRECCIÓN			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

Esta sección del Manual de Calidad de BIP Plastics está descrita de acuerdo a los requerimientos establecidos en la norma **ISO 9002:1994(E) "Sistemas de Calidad - Modelo para el Aseguramiento de calidad en producción, instalación y servicio"**.

5.4.1.1. Política de Calidad

La Política de Calidad es emitida y revisada por la Dirección General y se puntualiza como:

- Compromiso de mejora continua.
- Cumplir con los requerimientos del cliente
- Minimizar costos para maximizar nuestra posición en el mercado.
- Capacitación continua a todo el personal.

Para medir el nivel de implantación y efectividad de esta Política, BIP Plastics ha establecido los objetivos de calidad basados en índices de efectividad a la primera vez, ya sea en calidad de materias primas, de producción y/o de satisfacción de los clientes; así se tiene:

1. Compras a la Primera Vez	C1V \geq 99 %
2. Índice de Primera Vez	I1V \geq 99 %
3. Índice de Aceptación de Clientes	IAC \geq 99 %

Así mismo, el nivel de cumplimiento de estos objetivos es revisado de manera periódica por la Dirección General, según se describe en la sección 4.1.3. *Revisión de Dirección* de este Manual.

5.4.1. RESPONSABILIDAD DE DIRECCIÓN			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

5.4.1.2. Organización

El Organigrama de BIP Plastics, (Figura 1), muestra la organización y niveles jerárquicos en la empresa. Los gerentes de área son responsables de que los requerimientos establecidos para soportar y mantener el Sistema de Calidad de BIP Plastics sean cumplidos en su totalidad. Así, las principales funciones de los gerentes en cuestión son:

Dirección General. Responsable de fijar las estrategias y objetivos de la propia empresa; proporcionar todos aquellos recursos necesarios, ya sean técnicos, humanos o económicos; para que el resto de las áreas cumplan con los objetivos fijados. Así mismo, el realizar las revisiones periódicas a la efectividad del Sistema de Aseguramiento de Calidad.

Gerencia de Operaciones. Materiales / Moldeo. Responsable de todas las operaciones de producción y servicio de las Divisiones de Materiales y Moldeo.

Gerencia de Aseguramiento de Calidad. Es responsable de asegurar la calidad de materia prima y del producto en proceso dentro de las especificaciones marcadas por el cliente, BIP Plastics, S.A. de C.V. y la norma ISO 9002 y coordinar todas aquellas actividades para garantizar la calidad de los productos a nuestros clientes.

Gerencia Comercial. Es responsable de realizar los acuerdos contractuales con el cliente acerca de las especificaciones del producto, sus características de calidad y el precio.

Gerencia de Compras. Responsable de adquirir todos los bienes, productos y servicios necesarios en BIP Plastics.

Contraloría. Responsable de administrar todos los bienes de la empresa.

5.4.1. RESPONSABILIDAD DE DIRECCIÓN			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

Recursos Humanos. Responsable de mantener en términos satisfactorios las relaciones laborales, mediante la pronta atención a las necesidades del personal y de la propia empresa.

Coordinación ISO 9000. Responsable de la implantación, documentación, actualización y seguimiento del Sistema de Aseguramiento de Calidad así como el coordinar todas aquellas actividades encaminadas a la mejora continua, tomando como modelo el marcado por la Norma ISO 9002:1994(E).

5.4.1. RESPONSABILIDAD DE DIRECCIÓN			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

Estructura Organizacional de la Empresa.

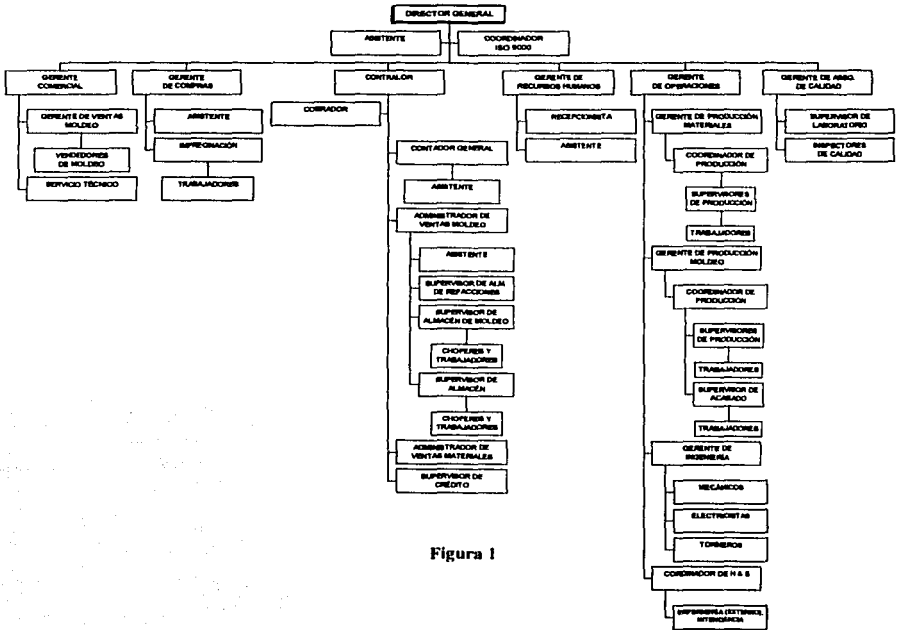


Figura 1

5.4.1. RESPONSABILIDAD DE DIRECCIÓN			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

5.4.1.3. Responsabilidad y Autoridad

La responsabilidad e interrelación de las áreas que administran, realizan y/o verifican el Sistema de Aseguramiento de Calidad de BIP Plastics, se indica en la siguiente matriz de responsabilidades. Mediante esta tabla, se determinan los responsables de realizar y mantener actividades tales que afecten o mejoren la calidad de los productos de la empresa; así como las que permitan iniciar acciones para prevenir la ocurrencia de cualquier no-conformidad relacionada con el producto, proceso o sistema de calidad; identificar y registrar cualquier problema relativo al producto, proceso y sistema de calidad; iniciar, recomendar o proponer soluciones a través de los canales designados para ello; verificar la implantación de soluciones; etc.

MATRIZ DE RESPONSABILIDADES																					
ÁREAS INVOLUCRADAS EN EL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		4.0 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE CAL. CAL.																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Dirección General		R	C		C	C								C	C					C	
Gerencia de Aseguramiento de Calidad		C	C			C	C	C	C	R	R	R	R	R	R		C	C	C		R
Coordinación ISO 9000		C	R	C	R	C	C	C	C	C	C	C	C	C		C	R	C	R	C	C
Contraloría		C	C	C	C	C	C							C	C	R	C	C	C		
Gerencia de Compras		C	C	C	R		C			C				C	C		C	C	C		C
Gerencia Operaciones, Materiales / Moldeo		C	C	C	C	C	C	C	R						C	C	C	C	C	C	R
Gerencia de Recursos Humanos		C	C		C	C								C	C		C	C	R		
Producción, Materiales		C	C	C	C	C	C	R	R	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	R
Producción, Moldeo		C	C	C	C	C	C	R	R	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	R
Ventas, Materiales		C	C	R	C	C	C							C	C	C	C	C	C	C	C
Ventas, Moldeo		C	C	R	C	C	R							C	C	C	C	C	C	C	C
Almacén Materiales		C	C		C	C	C	C		C			C	C	C	R	C	C	C		
Almacén Moldeo		C	C		C	C	C	C		C			C	C	C	R	C	C	C		
Mantenimiento		C	C		C	C			R			C		C	C		C	C	C		
Servicio Técnico		C	C	C	C	C								C	C		C	C	C		R
Higiene y Seguridad		C	C		C	C			C	C				C	C	C	C		C		

R : Responsable

C : Conocimiento

5.4.1.4. Recursos

La Dirección General de la empresa tiene el compromiso (explícito en la política de calidad) de proporcionar todos aquellos recursos humanos, técnicos y/o financieros, a las áreas de la empresa que así lo requieran y cuyo desempeño afecte de manera directa la

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

5.4.1. RESPONSABILIDAD DE DIRECCIÓN			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

calidad de los productos, bienes y servicios que se generan desde adentro y hacia afuera de la compañía.

Para efectos de capacitación, la Dirección General delega la responsabilidad de crear, implantar y actualizar los canales necesarios para la detección de necesidades, programación de acciones y evaluación de resultados del Programa de Capacitación de BIP Plastics; a la Gerencia de Recursos Humanos, tal y como se detalla en la sección 4.18. *Capacitación*; de este Manual.

5.4.1.5. Representante de Dirección

La Dirección General asigna a la Coordinación ISO 9000, además de las responsabilidades que tiene dentro de la empresa, la autoridad y libertad organizacional para:

- Asegurar que el Sistema de Calidad sea establecido, implantado, y mantenido de acuerdo a la norma ISO 9002:1994(E) "*Sistemas de Calidad - Modelo para el aseguramiento de calidad en producción, instalación y servicio*".
- Reportar el nivel de implantación y estado del Sistema de Aseguramiento de Calidad a la Dirección General.

**La Coordinación ISO-9000 funge como la
Representante de Dirección de BIP Plastics para el
Sistema de Calidad ISO 9000**

5.4.1. RESPONSABILIDAD DE DIRECCIÓN			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

5.4.1.6. Revisión de Dirección

La Dirección General y la Coordinación ISO 9000 se encargan de la revisión y evaluación del Sistema de Aseguramiento de Calidad de la empresa. Estas actividades se basan en, pero no se limitan a:

- La detección y registro de cualquier No-Conformidad relacionada con la calidad de los productos y servicios; así como con el propio sistema; según lo indicado en la sección 4.13. *Control de Producto No-Conforme.*
- La implantación de acciones correctivas y/o preventivas a través de los canales establecidos para eliminar las causas de las No-Conformidades, verificando que dichas acciones se lleven a cabo, tal y como se establece en la sección 4.14. *Acciones Correctivas y Preventivas.*
- La programación, realización y evaluación de auditorías internas de calidad aplicadas al Sistema de la empresa, apegándose a lo establecido en la sección 4.17. *Auditorías Internas de Calidad.*
- El nivel del cumplimiento de los requerimientos de calidad establecidos por los clientes y aplicados a los productos de la empresa, de acuerdo a los índices de aceptación y rechazo; tanto de productos como de clientes, tal y como se definen en la sección 4.20. *Técnicas Estadísticas,* de este Manual de Calidad.

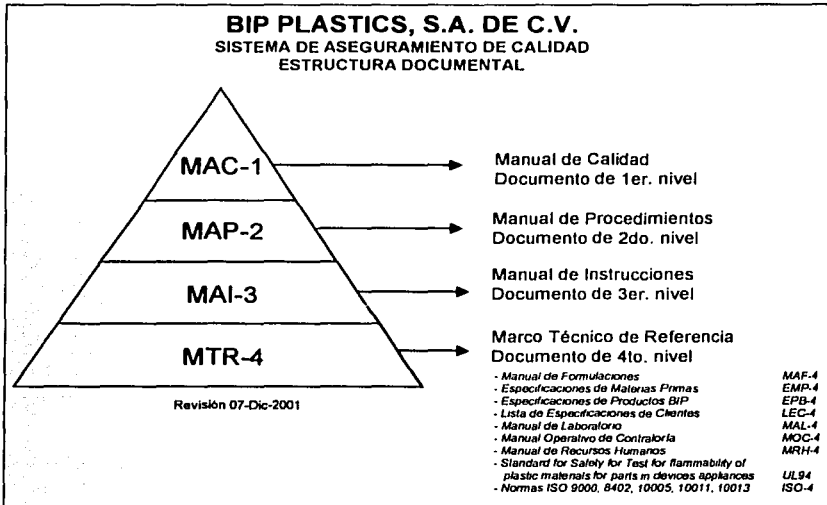
El Sistema de Aseguramiento de Calidad de BIP Plastics es auditado internamente al menos dos veces por año y revisado periódicamente en las juntas de evaluación de la Dirección; para asegurar que el sistema sigue vigente y cumple con los requerimientos de calidad establecidos por los clientes y por la misma norma ISO 9002:1994(E). Así mismo, se revisan y adecuan en el mismo contexto, la política y objetivos de calidad asentados en la sección 4.1.1. *Política de Calidad.*

5.4.2. EL SISTEMA DE CALIDAD DE BIP PLASTICS			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

5.4.2.1. General

BIP Plastics ha diseñado, documentado y establecido un Sistema de Aseguramiento de Calidad tal, que cumple con los requerimientos establecidos en la norma ISO 9002:1994(E); además de asegurar que sus productos cumplen satisfactoriamente los requerimientos de cada cliente.

El desarrollo de la estructura documental del Sistema de Aseguramiento de Calidad de BIP Plastics; está basado en la norma **ISO 10013:1995(E) "Lineamientos para desarrollar manuales de calidad"**. Así, el Sistema de Aseguramiento de Calidad está soportado en la siguiente estructura.



5.4.2. EL SISTEMA DE CALIDAD DE BIP PLASTICS			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

MAC-1 Es el *Manual de Calidad* de la empresa, ocupa el primer nivel en la documentación del Sistema de Aseguramiento de Calidad de la compañía. Este Manual contiene el "qué" se hace en la empresa y "quién" lo hace.

MAP-2 Corresponde al *Manual de Procedimientos* inherentes al Sistema de Aseguramiento de Calidad y ocupa un segundo nivel en su estructura documental.

MAI-3 Identifica al *Manual de Instrucciones*, su contenido es sumamente específico sobre la forma en la que se desarrollan o complementan los procedimientos indicados en el documento de nivel anterior. En la estructura documental ocupa un tercer nivel.

MTR-4 Todos aquellos documentos que soportan técnica y administrativamente al Sistema de Aseguramiento de Calidad están incluidos en este cuarto nivel de documentación conocido como *Marco Técnico de Referencia*; mismo que está integrado por:

MAF-4 Manual de Formulaciones: Contiene las fórmulas de producción de los productos BIP.

EMP-4 Especificaciones de Materias Primas: Se definen los requerimientos físicos y químicos mínimos de las materias primas.

EPB-4 Especificaciones de Productos BIP: El documento indica las principales propiedades de los productos BIP.

5.4.2. EL SISTEMA DE CALIDAD DE BIP PLASTICS			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

LEC-4 Lista de Especificaciones de Clientes: Contiene un listado de los productos BIP que cumplen los requerimientos mínimos establecidos para cada uno de los clientes.

MAL-4 Manual de Laboratorio: Recopila todos los métodos de análisis de materias primas, productos en proceso y productos terminados que se emplean, se desarrollan y se obtienen en el proceso de producción de BIP. así mismo, los métodos relacionados con la operación y mantenimiento de la *Planta de Tratamiento de Aguas Residuales*.

MOC-4 Manual Operativo de Contraloría: En este caso se concentran los principales procedimientos de carácter administrativo y/o financiero de la empresa.

MRH-4 Manual de Recursos Humanos: En este documento se integran todos aquellos procedimientos inherentes a la administración de los recursos humanos de la empresa.

UL94 Standard for Safety for Test Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances: Dado que los productos de urea, melamina y fenólico de la División Materiales cuentan con la aprobación UL, es necesario mantener actualizados los procedimientos de prueba de dicha norma.

ISO-4 Normas ISO 9000, 8402, 10005, 10011, 10013: Normas ISO 9000 y relativas que sustentan la normatividad del Sistema de Aseguramiento de Calidad de BIP.

5.4.3. REVISIÓN DE CONTRATOS			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

5.4.3.1. General

Esta sección del Manual de Calidad cumple con los requerimientos establecidos en la sección 4.3. *Revisión de Contratos*, de la norma ISO 9002:1994(E).

La Gerencia Comercial es directamente responsable de realizar cualquier negociación de compra-venta entre el Cliente y la empresa.

El desempeño del área de Ventas se mide por medio del Índice de Aceptación de Clientes IAC.

5.4.3.2. Revisión

Antes de la aceptación de un contrato, pedido u orden de compra, por parte de la empresa ; la Gerencia Comercial y/o la Gerencia de Operaciones de la División Materiales/Moldeo se encargan de verificar que todos los requerimientos están definidos y documentados adecuadamente para asegurarse de que la empresa tiene la capacidad suficiente en cuanto a producción, características de funcionamiento de sus productos, propiedades físicas. para cumplir con el contrato u orden de compra, no importando que el acuerdo se haya realizado verbalmente o por escrito; **(Especificaciones de Productos BIP EPB-4 y Lista de Especificaciones de Clientes LEC-4)**. A su vez, la Contraloría es la encargada de revisar y en su caso aprobar, las condiciones de crédito, descuentos y forma de pago del pedido, orden de compra o contrato del cliente, de acuerdo a los procedimientos establecidos en el **Manual Operativo de Contraloría MOC-4.**

5.4.4. CONTROL DE DISEÑOS			MAC-1
Elaboró	Aprobó Dirección General	Fecha	Revisión

EL ALCANCE DE LA NORMA ISO 9002:1994(E) NO INCLUYE COMO REQUERIMIENTO A LOS SISTEMAS DE CALIDAD, EL CONTROL DE DISEÑOS.

ESTA SECCION ESTA INCLUIDA PARA SER CONGRUENTE CON LA NUMERACION DE ISO 9001:1994(E).

5.4.5. CONTROL DE DOCUMENTOS E INFORMACION			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

5.4.5.1. General

Esta sección del Manual de Calidad de BIP Plastics cumple con los requerimientos establecidos en la sección 4.5. *Control de Documentos e Información* de la norma ISO 9002:1994(E). En BIP Plastics el control de documentos inherentes al Sistema de Aseguramiento de Calidad se mantiene de acuerdo a los procedimientos establecidos para tal efecto por la Coordinación ISO 9000.

5.4.5.2. Aprobación y Emisión de Documentos

Cada una de las áreas de la empresa se encarga de emitir y/o revisar los documentos que tiene registrados en el Sistema, una vez que se ha llegado al documento final, la Coordinación ISO 9000, se encarga de revisar que cumplan con los requisitos mínimos establecidos, de registrarlos en el Sistema de Aseguramiento de Calidad y de distribuirlos a las áreas involucradas.

La estructura documental del Sistema ha quedado indicada en la sección 4.2. *El Sistema de Calidad de BIP Plastics de este Manual*.

Por otro lado, todos los formatos que son empleados como evidencia objetiva del Sistema de Aseguramiento de Calidad, también son emitidos por las áreas responsables de su uso y en forma similar al caso anterior, son revisados en cuanto a sus requerimientos de presentación por la Coordinación ISO 9000.

5.4.5.3. Cambios a Documentos e Información.

Las áreas responsables de un documento o formato son responsable de su continua revisión y/o modificación, ya sea como resultado de una acción correctiva o preventiva, como producto de las observaciones de una auditoria interna y/o como mejoramiento del proceso.

5.4.6. COMPRAS			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

5.4.6.1. General

Esta sección del Manual de Calidad de BIP Plastics, cumple con los requerimientos indicados en la sección 4.6. *Compras* del estándar ISO 9002:1994(E).

La Gerencia de Compras es responsable de adquirir todos los productos, bienes y servicios requeridos por BIP Plásticos.

El desempeño del área de Compras se mide por medio del Índice de Compras a la Primera Vez (C1V).

5.4.6.2. Evaluación de Proveedores

Los proveedores son evaluados de acuerdo con los procedimientos establecidos por BIP Plastics. Estos procedimientos de evaluación están basados en, pero no limitados a:

- Requerimientos de Calidad BIP
- Disponibilidad
- Sistema de Calidad.

Los proveedores de productos que afectan al Sistema de Calidad de BIP Plastics deben demostrar ampliamente que satisfacen los requerimientos del Sistema de Aseguramiento de Calidad de la empresa, mediante muestras iniciales de sus productos, sometiéndose a auditorias de calidad realizadas por los auditores internos de calidad de BIP, con el adecuado funcionamiento de sus productos en el proceso y con un desempeño consistente.

En el caso de materias primas, la Gerencia de Compras se basa en el documento ***Especificaciones de Materias Primas EMP-4*** para indicar al posible proveedor los

5.4.6. COMPRAS			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

requerimientos a cumplir. Este último entrega una muestra inicial la cual es analizada por el Laboratorio de Control de Calidad *Primas* del **Manual de Procedimientos (MAP-2)** y a los métodos de análisis dados en el **Manual de Laboratorio MAL-4**, sección 3.2. *Métodos de Análisis de Materias Primas*); para determinar si el producto cumple los requerimientos mínimos establecidos.

Si los resultados de este análisis son satisfactorios, la Gerencia de Compras inicia con las negociaciones de precio, tiempo de entrega, crédito, asesoría; de lo contrario, el proveedor puede enviar una segunda muestra de su producto. En el caso de que la muestra vuelva a ser rechazada por el Laboratorio, el proveedor no es seleccionado.

Cuando termina esta etapa, BIP adquiere un lote de producto proporcional a la cantidad empleada en un lote de producto terminado de BIP. Este lote es puesto en proceso de producción y se monitorea por el área de producción y el Laboratorio de Control de Calidad para determinar si la materia prima cumple con los requerimientos ya en el proceso.

Si la materia prima cumplió satisfactoriamente estas dos etapas, la Gerencia de Compras incluye al proveedor en su *Lista de Proveedores Aprobados* de BIP Plastics.

5.4.7. CONTROL DE PRODUCTO SUMINISTRADO POR EL CLIENTE			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

5.4.7.1. General

Esta sección del Manual de Calidad de BIP Plastics está escrita de acuerdo con los requerimientos establecidos en la norma ISO 9002:1994(E), en su sección 4.7. *Control de Producto Suministrado por el Cliente* y delinea la forma en que se efectúa el control de este tipo de productos en la empresa.

5.4.7.2. Definición

Se considera como *producto suministrado por el cliente* todo aquél producto cuyo dueño es el cliente y/o que defina el proveedor para su compra el cual es entregado a BIP Plastics para que sea usado en cualquier parte del proceso para cumplir los requerimientos del pedido.

5.4.7.3. Control del Producto

El producto suministrado por el cliente está sujeto a los mismos procedimientos de recepción, inspección, identificación de producto, mantenimiento, almacenamiento y manejo, que los productos propios de BIP Plastics, de acuerdo a las políticas establecidas en las secciones 4.10. *Inspección y Prueba* y 4.15. *Manejo, Almacenamiento, Empaque, Preservación y Distribución*.

Las áreas de ventas en forma conjunta con las de producción son las encargadas de vigilar el adecuado aprovechamiento y control de este tipo de producto.

Si el producto del cliente muestra signos de no-conformidad en cualquier etapa, el cliente es notificado, dicha no-conformidad es registrada de acuerdo a los lineamientos dados en la sección 4.13. *Control de Producto No-Conforme* de este MAC-1 y el producto proporcionado es retenido de su incorporación al producto final hasta que sea liberado por el cliente o sustituido por el mismo.

5.4.8. IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD DEL PRODUCTO			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

5.4.8.1. General

Esta sección del Manual de Calidad de BIP Plastics cumple con los requerimientos establecidos en la sección 4.8. *Identificación y Rastreabilidad del Producto* de la norma ISO 9002:1994(E), al mismo tiempo de delinear la forma en que estas actividades se llevan a cabo en la empresa.

Es responsabilidad compartida de las áreas de Almacén, Producción y Compras el que se aplique la política aquí establecida.

5.4.8.2. Identificación del Producto

Cada una de las materias primas, productos en proceso y productos terminados están perfectamente identificados y registrados de acuerdo a una clave alfanumérica. Esta clave de identificación es única por producto y se emplea en el control de los productos en el almacén, en el registro de inventarios, en referencias dentro de los documentos que integran el **Marco Técnico de Referencia MTR-4**, en el proceso de producción, en las inspecciones de productos en las ventas a los clientes.

Cuando se trata de una materia prima nueva en el Sistema de Aseguramiento de Calidad, el área de compras es responsable de asignarle su clave de identificación y de comunicarla a todas las áreas involucradas. En el caso de que se tratara de un producto terminado nuevo, la asignación de esta clave es responsabilidad del área de producción.

En el caso de los productos BIP, éstos se identifican de acuerdo a sus propiedades más relevantes del producto.

5.4.9. CONTROL DEL PROCESO			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

5.4.9.1. General

Esta sección del Manual de Calidad de BIP Plastics está escrita de acuerdo a lo establecido en la sección 4.9. *Control del Proceso* del estándar ISO 9002:1994(E).

Es responsabilidad de las áreas de Producción el vigilar y cumplir en su totalidad los procedimientos e instrucciones de trabajo en cada uno de sus departamentos, además de asegurarse que los procesos se efectúen siempre bajo las condiciones de operación adecuadas.

5.4.9.2. Proceso de Producción

Las operaciones de producción son realizadas y monitoreadas de acuerdo al plan de calidad establecido en la sección 5.0 *Planes de Calidad de BIP Plastics del Manual de Procedimientos MAP-2*. El personal que labora en las plantas de producción utiliza el equipo apropiado de seguridad, mismo que ha sido aprobado y revisado para que cumpla con las condiciones de seguridad en el proceso. Los propios trabajadores son responsables de mantener sus áreas de trabajo limpias y en condiciones de operación apropiadas.

El control del proceso inicia desde el uso único de materias primas inspeccionadas y aprobadas por el Laboratorio de Control de Calidad; procedimiento 3.10.1 *Inspección y Prueba de Materias Primas*, del **Manual de Procedimientos MAP-2**. Los puntos de inspección de calidad durante cada etapa del proceso están perfectamente identificados y son monitoreados y registrados tanto por el área de producción como por aseguramiento de calidad; en ambos casos, los procedimientos y métodos de análisis que se aplican en ambas áreas son los mismos y se definen en el procedimiento 3.10.2. *Inspección y Prueba en el Proceso*. del **Manual de Procedimientos MAP-2** y a lo largo de todo el **Manual de Laboratorio MAL-4**.

5.4.9. CONTROL DEL PROCESO			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

La planeación de la producción , parte de los requerimientos de venta estimados por la Gerencia Comercial. La Gerencia de Operaciones en conjunto con las Gerencias de Producción de cada División se encargan de la programación de consumo de materias primas, programación de productos que entran en proceso, actividades de mantenimiento y limpieza, asignación de horarios de trabajo, rotación de turnos de los trabajadores en la planta.

El departamento de mantenimiento se encarga del seguimiento a los programas de mantenimiento correctivo y preventivo de alto costo de ambas Divisiones.

Antes de que los productos BIP ingresen al almacén de producto terminado, son sometidos a las diversas pruebas de análisis de calidad del producto que el Laboratorio de Control de Calidad tiene documentados, asignándoles el estado de inspección (aceptado, rechazado, detenido) que les corresponde; (para mayores detalles al respecto, referirse a las secciones 3.10.3. *Inspección y Prueba de Producto Terminado* y 3.12. *Estado de Inspección y Prueba del Manual de Procedimientos MAP-2*.

Las áreas de ventas se encargan de la coordinación de las actividades de distribución con los almacenes de cada División para asegurarse que los requerimientos de entrega de los clientes son cumplidos.

El monitoreo del desempeño del área de producción es evaluado estadísticamente en base al **Índice de Primera Vez IV**, tal y como se define en la sección 3.20.1. *Técnicas Estadísticas del Manual de Procedimientos MAP-2*.

5.4.10. INSPECCION Y PRUEBA			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

5.4.10.1. General

Esta sección del Manual de Calidad de BIP Plastics está escrita de acuerdo a los requerimientos establecidos en la sección 10. *Inspección y Prueba* del estándar ISO 9002:1994(E). Al mismo tiempo delinea, de manera general, la forma en que se verifica que los productos cumplan con los requerimientos establecidos por la empresa.

5.4.10.2. Recepción, Inspección y Prueba

Quando se trata de productos tales como materias primas, o materiales procesados, la Gerencia de Aseguramiento de Calidad, a través de su Laboratorio de Control de Calidad, son responsables de realizar la inspección y prueba de esos productos, de acuerdo a los métodos establecidos en la sección 3.2. *Métodos de Análisis de Materias Primas* del **Manual de Laboratorio MAL-4**; así como el de asignar y mantener un estado de inspección y prueba de los materiales de acuerdo al procedimiento 3.12.1. *Estado de Inspección y Prueba* del **Manual de Procedimientos MAP-2**.

Los requerimientos de calidad para las materias primas usadas en el proceso de producción de la División Materiales, están definidos en el documento **Especificaciones de Materias Primas EMP-4**. Las materias primas se identifican por medio de una clave alfanumérica misma que es referenciada en métodos de inspección y prueba del MAL-4; así se asegura que el Laboratorio de Control de Calidad libera solamente productos conformes para su procesamiento.

Bajo ningún motivo se pueden emplear en el proceso de producción, materias primas que no han sido aceptadas por el Laboratorio de Control de Calidad, salvo aquellos casos en que se requiera de manera urgente el uso de estas y que se considere que no se afecta de manera crítica la calidad del producto, para efecto de ésta actividad

5.4.10. INSPECCION Y PRUEBA			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

se debe llenar el formato **BIPLAB-06** "Autorización de Desviación " y circularlo a las áreas involucradas .

5.4.10.3. Inspección y Prueba en el Proceso

La Inspección y Prueba de productos en el proceso la realizan tanto el Laboratorio de Control de Calidad como las áreas de producción, siempre de acuerdo a los planes de calidad del área en la sección 5.0. Planes de Calidad de BIP Plastics del **Manual de Procedimientos MAP-2**, y con los métodos de análisis establecidos en la sección 3.5. *Métodos de Análisis de Producto en Proceso y Producto Terminado* del **MAL-4**.

Mediante el Plan de calidad, las áreas de producción tienen plenamente identificados los puntos críticos que deben ser controlados empleando la documentación adecuada de su área y aplicando los procedimientos e instrucciones específicos, antes de pasar a la siguiente fase. Estos "subproductos" no pueden ser pasados a la siguiente etapa hasta que todas las pruebas e inspecciones hayan sido aceptadas, así el proceso de fabricación no puede continuar sin la presencia de una fase del subproceso anterior propiamente liberada.

Cualquier producto que se encuentre como no-conforme, ya sea por inspección o por prueba de producto, es inmediatamente identificado y detenido en el proceso, por el personal del Laboratorio de Control de Calidad y/o Producción hasta que dicha no-conformidad sea corregida.

5.4.10.4. Inspección y Prueba Final

La inspección y prueba final de todos los productos de BIP Plastics es realizada de acuerdo a los procedimientos y requerimientos específicos de cada uno de los

5.4.10. INSPECCION Y PRUEBA			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

productos, tal y como se establece en la sección 3.5. *Métodos de Análisis de Producto en Proceso y Producto Terminado del MAL-4*; así como con los requerimientos del cliente, establecidos en la *Lista de Especificaciones de Clientes LEC-4*; o con los requerimientos propios de BIP definidos en las *Especificaciones de Productos BIP EPB-4*.

5.4.10.5. Registros de Inspección y Prueba

En las áreas de producción y Laboratorio de Control de Calidad; se mantienen y establecen los registros suficientes y adecuados para demostrar que el producto ha sido inspeccionado y probado.

Estos registros proporcionan evidencia clara de que el producto ha pasado o fallado la inspección y/o prueba de acuerdo con el criterio de aceptación definido. Cuando algún producto no pasa los criterios de aceptación, entonces se aplican los procedimientos establecidos para el control de producto no-conforme, según lo establecido en los procedimientos de la sección 3.13. *Manejo de Productos No-Conformes* del *Manual de Procedimientos MAP-2*.

Todos los registros que se llevan durante la realización de estas actividades, se mantienen de acuerdo a la sección 4.16. *Control de Registros de Calidad* de este Manual, y es responsabilidad de las áreas de producción y del Laboratorio de Control de Calidad el mantenerlos adecuadamente.

5.4.11. CONTROL DE EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

5.4.11.1. General

Esta sección del Manual de Calidad de BIP Plastics, está escrita de acuerdo con los lineamientos establecidos en la norma ISO 9002:1994(E), en su sección 4.11. *Control de Equipo de Inspección, Medición y Prueba*. Al mismo tiempo, se presentan los lineamientos generales de la forma en que dichas actividades se llevan a cabo en la empresa.

El equipo empleado en las actividades de inspección, medición y prueba es controlado y monitoreado en cuanto a aspectos de funcionamiento y calibración por el Laboratorio de Control de Calidad mediante su **Programa de Calibración y Verificación**. Este laboratorio, mantiene actualizada la lista del equipo en la que se incluyen la información más relevante del equipo así como el período de calibración y/o verificación del mismo.

5.4.11.2. Procedimiento de Control

Las variables que deben ser medidas, así como la precisión, exactitud y tolerancia de dichas mediciones, así como la selección del tipo de equipo que se debe de emplear, está determinado de acuerdo con la capacidad del proceso.

El Programa de Calibración y Verificación de BIP Plastics está basado en la *Lista de Equipo de Inspección, Medición, y Prueba*. Cuando es indicado, la tarea de calibración es realizada por un proveedor externo debidamente acreditado para realizar dicha labor.

Los registros de calibración y verificación se mantienen por departamento y contienen información tal como número de control, cantidad de equipos, marca, rango, resolución, unidad de medida, ubicación y período de calibración o verificación.

5.4.12. ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBA			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

5.4.12.1. General

Esta sección del Manual de Calidad de BIP Plastics está escrita de acuerdo con los lineamientos establecidos en la sección 4.12. *Estado de Inspección y Prueba* de la norma ISO 9002:1994(E). También se presentan los lineamientos generales de la forma en que dichas actividades se llevan a cabo dentro de BIP Plastics.

5.4.12.2. Estado de Inspección y Prueba

El estado de inspección y prueba de los productos de BIP Plastics indica el resultado de las pruebas de inspección y prueba a las que fueron sometidos los productos. Esta identificación puede ser manejada por tarjetas de ACEPTADO, DETENIDO y RECHAZADO como también registros de calidad como tarjeta de estatus por lote en su caso.

Este estado de inspección y prueba, es monitoreado en cada fase de producción de acuerdo con lo establecido en los procedimientos de la sección 3.9. *Control del Proceso* del **Manual de Procedimientos MAP-2**.

Solamente aquellos productos que han cumplido satisfactoriamente con los requerimientos de calidad, pasan a la siguiente fase de producción. La Gerencia de Aseguramiento de Calidad, es la única autorizada para la emisión de desviaciones del producto, de acuerdo con lo establecido en la sección 4.13. *Control de Producto No-conforme*, de este **MAC-1** y 3.13.2 Rechazo de Producto **Manual de Procedimientos MAP-2**.

5.4.13. CONTROL DE PRODUCTO NO-CONFORME			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

5.4.13.1. General

Esta sección del Manual de Calidad de BIP Plastics está escrita de acuerdo con los requerimientos establecidos en la sección 4.13. *Control de Producto No-Conforme* de la norma ISO 9002:1994(E).

Así mismo, se presentan los elementos generales para asegurar que los productos son evaluados "en-proceso" y al final de cada etapa de producción para evaluar su conformidad con las especificaciones de BIP y del cliente; 3.10 *Inspección y Prueba del Manual de Procedimientos MAP-2*; 3.5 *Métodos de Análisis de Producto en Proceso y Producto Terminado del Manual de Laboratorio MAL-4*; *Lista de Especificaciones de Clientes LEC-4*; Los productos que son determinados como no-conformes son identificados y retenidos según lo establecido en el procedimiento 3.12.1 *Estado de Inspección y Prueba del Manual de Procedimientos MAP-2*.

5.4.13.2. Revisión y Disposición de Productos No-Conformes

La Gerencia de Aseguramiento de Calidad, es responsable de que los procedimientos de revisión y determinación del estado de conformidad o no-conformidad de los productos se apliquen en su totalidad.

La Dirección General delega la responsabilidad de disponer de la mejor forma de todos aquellos productos no-conformes a la Gerencia de Aseguramiento de Calidad.

Los criterios establecidos en los procedimientos para la revisión y disposición de los productos no-conformes de BIP Plastics, están basados en, pero no limitados a, retrabajos para cumplir así con los requerimientos; aceptación por medio de una *Desviación del Producto*; detenido para uso posterior si es que las condiciones así lo permiten; o rechazado en forma definitiva, el cual es identificado de acuerdo con el

5.4.13. CONTROL DE PRODUCTO NO-CONFORME			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

procedimiento 3.12.1 *Estado de Inspección y Prueba* del **Manual de Procedimientos MAP-2**; 3.13.2. *Rechazo de Productos* del **Manual de Procedimientos MAP-2**;

Todos los productos que son con retrabajo y/o detenidos, son revisados nuevamente como si fueran productos nuevos, de acuerdo con lo establecido en las instrucciones de reproceso de productos; (2.9.1.8. *Reproceso de materiales fuera de especificaciones del Manual de Instrucciones MAI-3*; 3.3.5 *Devolución de Productos Manual de Procedimientos MAP-2*)

En el caso en el que se genera una *Desviación del Producto*, ésta es monitoreada por las áreas de producción, ventas y servicio, cuando se trata de productos terminados; o bien por las áreas responsables del uso del producto en cuestión. La descripción de esta no-conformidad es documentada y los registros son mantenidos según lo establecido en la sección 4.16. *Control de Registros de Calidad*.

5.4.14. ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

5.4.14.1. General

Esta sección del Manual de Calidad de BIP Plastics cumple con los requerimientos establecidos en la sección 4.14. *Acciones Correctivas y Preventivas* de la norma ISO 9002:1994(E). Al mismo tiempo de plantear la forma en que estas acciones se ejecutan en la empresa; 3.14 Acciones Correctivas y Preventivas del **Manual de Procedimientos MAP-2**.

5.4.14.2. Acciones Correctivas

La Dirección General, Gerencia de Aseguramiento de Calidad y la Coordinación ISO-9000 son las responsables de asegurar la implantación, verificación y la efectividad de las acciones correctivas, los responsables de los departamentos involucrados en la acción correctiva son responsables de ejecutar , plantear y dar solución a esta acción. El Sistema de Aseguramiento de Calidad es monitoreado en forma continua mediante los reportes de desviaciones o no-conformidades de productos y sistemas implantados.

En estos reportes, se documentan las fallas, se analizan causas, se proponen soluciones y se proporcionan disposiciones acerca de los productos o sistemas no-conformes. En este proceso se involucra al emisor del reporte, al responsable de la desviación y al responsable de dar seguimiento a las acciones correctivas propuestas.

Los criterios que se siguen para aplicar alguna acción correctiva están basados, pero no limitados en: el manejo efectivo de las quejas que los clientes, los registros de la investigación de las causas de las no-conformidades relativas al producto, sistema de calidad, proceso, resultados de auditorías de calidad (tanto internas como externas), revisiones de la dirección y retroalimentación del mercado.

5.4.14. ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

La acción correctiva también se genera a partir de las desviaciones de procesos y/o de productos no conformes.

4.14.3. Acciones Preventivas

En el caso de las acciones preventivas, se toman acciones para eliminar las causa potenciales de no-conformidades, defectos u otra situación a fin de prevenir su ocurrencia, los procedimientos consideran diversos puntos tales como: el uso de las fuentes de información el área que se analiza, instrucciones de trabajo, procesos que afectan la calidad, desviaciones de productos, resultados de auditorías de calidad (tanto internas como externas), reportes de servicio y quejas de clientes.

Estas acciones correctivas y preventivas son revisadas periódicamente por la Dirección General y son elementos principales dentro de la Revisión del Sistema de Calidad, y se asegura la efectividad de las mismas indicada en la sección 4.2. de este MAC-1.

Los registros de las acciones que se toman en BIP Plastics son mantenidos por la Coordinación de ISO-9000 .

5.4.15. MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE, PRESERVACION Y DISTRIBUCION			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

5.4.15.1. General

Esta sección del Manual de Calidad de BIP Plastics está escrita de acuerdo con los requerimientos establecidos en la sección 4.15. *Manejo, Almacenamiento, Empaque, Preservación y Distribución* de la norma ISO 9002:1994(E).

La Administración de ventas junto con las áreas de Producción son responsables de que los procedimientos para el manejo, almacenamiento, empaque, conservación y distribución de productos de BIP se lleven a cabo de manera puntual y sean mantenidos de acuerdo a los requerimientos establecidos por la empresa o por el cliente; secciones de **Especificaciones de Productos BIP EPB-4**; 3.15. Manejo, Almacenamiento, Empaque, Preservación y Distribución del **Manual de Procedimientos MAP-2**; **Lista de Especificaciones de Clientes LEC-4**. Así mismo, cualquier proveedor de BIP debe cumplir con estos procedimientos. Se le dará el mismo manejo, almacenamiento, empaque, conservación y distribución a los productos suministrados por nuestros clientes.

5.4.15.2. Manejo

Los procedimientos para el manejo de los productos de BIP han sido diseñados para prevenir daños y/o deterioros en ellos. Los métodos apropiados para recepción y despacho hacia y desde las áreas de almacenamiento están documentados y mantenidos.

Cualquier excepción o requerimiento de manejo especial para materias primas o materiales en proceso está hecha de acuerdo a procedimientos documentados y/o instrucciones específicas.

5.4.15. MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE, PRESERVACION Y DISTRIBUCION			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

5.4.15.3. Almacenamiento

El almacenamiento seguro de los productos, en condiciones ambientales controladas cuando así se requiere, previene el daño y/o deterioro de materiales, partes y productos, los cuales cumplen con el criterio establecido por las especificaciones del cliente, antes de su uso o distribución.

Se cumple con los requisitos del cliente establecidos en el pedido, orden de compra o contrato, para el almacenamiento de los materiales, partes y productos, para evitar cualquier daño o deterioro.

El Sistema de Calidad de BIP Plastics permite detectar de manera efectiva las condiciones de los productos que son mantenidos en el almacén por largos períodos y determinar si dichos productos cumplen con los requerimientos mínimos de calidad establecidos por la empresa o por el cliente; así mismo, se mantienen documentados los procedimientos para seguir en el caso de productos no-conformes con apoyo de Aseguramiento de Calidad y/o Servicio Técnico; sección 3.13. Manejo de Productos No-conformes **Manual de Procedimientos MAP-2**.

5.4.15.4 Empaque

El control de empaques e identificación de productos y materiales empleados es llevado a cabo según lo establecido en el procedimiento 3.15.3 *Empaque de Productos del Manual de Procedimientos MAP-2*. Este procedimiento asegura la conformidad del producto según lo establecido en el pedido, orden de compra o contrato del cliente, y permite su plena identificación, segregación y almacenamiento de producto hasta que la responsabilidad de BIP termina.

5.4.15. MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE, PRESERVACION Y DISTRIBUCION			MAC-1
Elaboró	Aprobó Dirección General	Fecha	Revisión

5.4.15.5. Preservación

La conservación de los productos de BIP Plastics, es efectuada según lo establecido en el procedimiento 3.15.4 Preservación de Productos del **Manual de Procedimientos MAP-2**. Este procedimiento permite asegurar que los productos mantienen todas sus propiedades físicas y químicas cuando el producto está bajo el control de la empresa.

5.15.6. Distribución

BIP Plastics es responsable de la calidad de sus productos durante su distribución, desde las instalaciones de la empresa hasta el punto final de entrega definido en el pedido, orden de compra o contrato con el cliente; El significado de distribución y embarque del procedimiento 3.15.5. *Distribución de Productos del Manual de Procedimientos MAP-2*; incluye, avión, camión, tren y barco.

5.4.16. CONTROL DE REGISTROS DE CALIDAD			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

5.4.16.1. General

Esta sección del Manual de Calidad está escrita de acuerdo a los requerimientos establecidos en la sección 4.16. *Control de Registros de Calidad*, de la norma ISO 9002:1994(E).

Es responsabilidad de cada una de las áreas involucradas en el Sistema de Aseguramiento de Calidad de BIP, el mantener adecuadamente el control, identificación, colección, indexación, archivo, almacenamiento, mantenimiento y disposición de los registros de calidad necesarios y de acuerdo con lo establecido en cada una de las secciones de este **Manual de Calidad (MAC-1)**.

5.4.16.2. Control de Registros

Los registros de calidad que son emitidos por cada una de las áreas son responsables de mantenerlos para demostrar a nuestros clientes que el producto ha sido fabricado de acuerdo con sus requerimientos en cada proceso. Estos registros son identificados adecuadamente y mantenidos en forma escrita. La Coordinación ISO-9000 es la responsable de mantener actualizado el procedimiento 3.16.1. *Control de Registros* del **Manual de Procedimientos MAP-2**.

Todos los registros de calidad de la empresa están disponibles para su revisión, cuando así se haya establecido en el contrato, por el cliente durante el período indicado en el documento o bien, por el lapso indicado en la sección correspondiente del **Manual de Procedimientos MAP-2**.

5.4.17. AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

5.4.17.1. General

Esta sección del Manual de Calidad de BIP Plastics está escrita de acuerdo con los requerimientos establecidos en la sección 4.17. *Auditorias Internas de Calidad* de la norma ISO 9002:1994(E).

La Coordinación ISO 9000 es responsable de que el procedimiento para la realización de las Auditorias Internas de Calidad se cumpla de manera puntual, así como de dar seguimiento a los resultados emanados de dichas actividades.

5.4.17.2. Auditorias Internas de Calidad

Las auditorias son programadas en base a los resultados de las revisiones del sistema, acciones correctivas, los registros de las no-conformidades al producto, seguimientos de auditorias internas como externas y quejas de clientes.

El Sistema de Aseguramiento de Calidad de BIP es auditado para evaluar el nivel de realización del mismo, su efectividad y el nivel de implantación logrado, tanto documentalmente como prácticamente, dos veces al año.

El programa de auditorias internas de BIP, está diseñado tomando como base lo indicado en la norma *ISO 10011:1994 "Lineamientos para Auditar Sistemas de Calidad" Parte 1: Auditorias, Parte 2: Criterio de Evaluación para Auditores de Sistemas de Calidad, Parte 3: Administración de Programas de Auditoria.*

5.4.17. AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

El personal responsable de aplicar las auditorias internas de calidad ha sido capacitado de manera adecuada (Estos registros se mantienen en la Gerencia de Recursos Humanos) y se ha seleccionado de tal forma que el personal directamente responsable de realizar una actividad, no se audite a sí mismo.

Los registros de las auditorias internas de calidad son mantenidos según lo establecido en la sección 4.16. *Control de Registros de Calidad* de este **Manual de Calidad (MAC-1)**. Los reportes generados por las actividades de auditoria son comunicados al Gerente de cada área para dar inicio a las acciones correctivas necesarias.

Las auditorias, sus acciones de seguimiento y su documentación, son empleadas por parte de la Dirección General para hacer una evaluación del propio sistema, tal y como se definió en la sección 4.1.3. *Revisión de Dirección* de este **MAC-1**.

5.4.18. CAPACITACION			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

5.4.18.1. General

Esta sección del Manual de Calidad de BIP Plastics está escrita de acuerdo a los requerimientos establecidos en la sección 4.18. *Capacitación*, de la norma ISO 9002:1994(E).

La Gerencia de Recursos Humanos es directamente responsable de cumplir el procedimiento de capacitación; así como del control y mantenimiento de los registros de capacitación, según lo establecido en la sección 4.16. *Control de Registros de Calidad* de este Manual.

5.4.18.2. Capacitación

BIP Plastics ha desarrollado un sistema de capacitación integral en el que está involucrado todo el personal que labora en la empresa, a todos los niveles. Este sistema está diseñado para diagnosticar las necesidades de capacitación de cada una de las áreas de la empresa, realizar la programación y seguimiento de las acciones de capacitación producto de esta detección y finalmente elaborar el análisis de resultados de esta programación; (3.18. *Capacitación del Manual de Procedimientos MAP-2*)

Los requerimientos de capacitación para el personal con tareas asignadas que afecten la calidad de los productos han sido establecidos en procedimientos documentados y con la aprobación directa del Gerente del área correspondiente.

Una capacitación puede ser desde una platica, hasta un curso formal.

Los registros de capacitación son mantenidos por la Gerencia de Recursos Humanos de acuerdo con el procedimiento correspondiente y de acuerdo con lo asentado en la sección 4.16. *Control de Registros de Calidad* de este **Manual de Calidad (MAC-1)**.

5.4.19. SERVICIO			MAC-1
Elaboró	Aprobó Dirección General	Fecha	Revisión

5.4.19.1. Servicio

Esta sección del Manual de Calidad de BIP Plastics está escrita de acuerdo con los requerimientos de la sección 4.19. *Servicio*, de la norma ISO 9002:1994(E).

BIP Plastics ofrece como valor agregado a sus productos, el soporte técnico que permita hacer funcionar de manera adecuada sus materiales para que éstos cumplan con los requerimientos establecidos por los clientes.

El servicio se divide en dos tipos:

1. Pre-venta: Asesoría en la selección de los materiales adecuados, dependiendo del tipo de aplicación para el que se pretenda emplear. Así mismo, todos aquellos aspectos relacionados con la operación de los equipos para lograr el máximo rendimiento del producto.
2. Post-venta: Soporte técnico relacionado con el funcionamiento de los productos y condiciones de operación de los procesos específicos de cada uno de los clientes.

Este servicio es parte integral de todos los productos, por lo que cada uno de los clientes tiene la plena seguridad de que cualquier problema será atendido.

Así, el departamento de Servicio Técnico dependiente de la Gerencia Comercial es directamente responsable del total cumplimiento del procedimiento correspondiente a esta sección indicado en el **Manual de Procedimientos (MAP-2)**.

5.4.20. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS			MAC-1
Elaboró	Aprobó	Fecha	Revisión
	Dirección General		

5.4.20.1. Identificación de Necesidades

Esta sección del Manual de Calidad de BIP Plastics está escrita de acuerdo con los requerimientos indicados en la sección 4.20. *Técnicas Estadísticas*, de la norma ISO 9002:1994(E).

La evaluación estadística del Sistema de Aseguramiento de Calidad de la empresa se basa en tres índices:

- **C1V Compras a la Primera Vez:** Se establece el porcentaje de materias primas que son analizadas por el Laboratorio de Control de Calidad y que pueden ser empleadas directamente en producción, sin necesidad de hacer una desviación al producto o al proceso de producción. Dicho análisis se reporta mensualmente como un porcentaje.
- **I1V Índice de Primera Vez:** Se define en base a la producción mensual, evaluando los productos que resultaron no-conformes, contra la producción total de los productos por tipos y en forma global; representando este análisis como un porcentaje.
- **IAC Índice de Aceptación de Clientes:** De la información proporcionada por el área de Ventas y Servicio Técnico referente a las quejas y rechazos de clientes respecto del total de ventas que se registran durante un mes; se calcula este parámetro que se expresa en porcentaje.

Si es requerido del cliente, entonces las áreas de producción aplican técnicas estadísticas avanzadas que pueden o no basarse en la metodología de 6 sigma; de lo contrario las áreas emplean técnicas estadísticas muy simples, para control de proceso, identificación y solución de problemas, mejoramiento de procesos y productos, y análisis elemental de datos.

Conclusión:

En Conclusión podemos decir que los desafíos que presenta la industria actualmente, están caracterizados por el cambio constante y acelerado para poder competir con las industrias nacionales y extranjeras, así como la tendencia creciente de adquirir productos certificados, lo que genera que se vuelva indispensable para las empresas nacionales y transnacionales desarrollar e implantar Sistemas de Calidad, que les permita garantizar el cumplimiento de las expectativas de sus clientes.

En el caso específico de la industria de los plásticos, esto no es desconocido ya que día con día éstos materiales logran incursionar en más sectores del mercado por lo que es necesario producirlos dentro buenos parámetros de calidad, no solo del producto sino también de los procesos productivos con los cuales se elaboran, documentando todas las actividades fundamentales para la empresa.

Para tal efecto es indispensable considerar el papel tan importante que juegan éstos materiales en el sector productivo o de utilización, pues aunque no suplen en su totalidad a los tradicionales materiales metálicos si pueden ser indispensables en algunos sectores de la actividad industrial, de ahí la importancia y la preocupación por mejorar constantemente la calidad de los mismos.

Bibliografía:

- ✓ **" Manual ISO – 9000 "**.
Alfredo Elizondo Decanini
Ed. Castillo 1994.
- ✓ **" Análisis y Planeación de la Calidad "**.
J.M. Jurán y F. M. Gryna, Tercera Edición.
Ed. Mc. Graw Hill.
- ✓ **" Aseguramiento de Calidad, El Camino a la Eficiencia y la Competitividad "**.
Lionel Stebbing , Primera Edición.
Ed. CECSA 1991.
- ✓ **" Manual de Aseguramiento de Calidad ISO- 9000"**.
Marco Antonio Jáuregui Huerta, Primera Edición.
Ed. Mc Graw Hill 1996.
- ✓ **" ISO- 9000 "**.
Rothery Bryan , Segunda Edición.
Ed. Panorama 1994.
- ✓ **" Enciclopedia del Plástico"**.
Instituto Mexicano del Petróleo.
Quinta Edición.
- ✓ **" Manual de Normas ASTM"**.
Cuarta Edición.
México.
- ✓ **" ISO – 9000 en la Pequeña Empresa, Manual de Implementación"**.
James L. Lamprecht , Tercera Reimpresión.
Ed. Panorama 1997.
- ✓ **" La Inspección y El Control de la Calidad"**.
Antonio Sánchez Sánchez .
Ed. Limusa.
- ✓ **ISO – 8402 .1994 / NMX – CC – 001 1995 IMNC.**
Administración De la Calidad y Aseguramiento de la Calidad.
Vocabulario.
- ✓ **ISO – 9000 –1. 1994 / NMX – CC – 002 1995 IMNC.**
Normas para la Administración de la Calidad y EL Aseguramiento de la Calidad
Parte 1 , Directrices para Selección y Uso.
- ✓ **ISO – 9004 – 1. 1994 / NMX – CC – 004 1995 IMNC.**
Sistemas de Calidad – Modelo para el Aseguramiento de Calidad en
Producción, Inhalación y Servicio.