

65



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

"CALIDAD EN LAS ORGANIZACIONES
(EMPRESAS E INSTITUCIONES).

SISTEMA DE CALIDAD EN LA PRODUCCION DE BOTELLAS
DE PLASTICO MEDIANTE EL PROCESO DE EXTRUSION.

TRABAJO DE SEMINARIO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A :

FERNANDO MORALES JIMENEZ

ASESOR: ING. JOSE JUAN CONTRERAS ESPINOSA

287140



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.

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



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
PRESENTE

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 en las Organizaciones (Empresas e Instituciones).

Sistema de Calidad en la Producción de Botellas de Plástico mediante el Proceso de extrusión."

que presenta el pasante: Fernando Morales Jiménez

con número de cuenta: 9462889-6 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.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 22 de Septiembre de 2000

MODULO	PROFESOR
<u>I Y III</u>	<u>Ing. Juan de la Cruz Hernández Zamudio</u>
<u>II</u>	<u>Ing. Julio Moises Sánchez Barrera</u>
<u>IV</u>	<u>Dr. Armando Aguilar Márquez</u>

FIRMA

A MIS PADRES

**Tomás Morales Y María Del Pilar
Como Un Testimonio De Afecto Y
Agradecimiento Por Toda Una Vida
De Esfuerzos Y Sacrificios.**

A MIS HERMANOS Y FAMILIARES

**Qué Siempre Me Brindaron
Apoyo Y Cariño.**

A MIS MAESTROS Y AMIGOS

**Por La Amistad Y Apoyo En Todo
Momento Dando Me Siempre Aliento
Para Hacer Las Cosas Mejores Cada Día.**

PARA ALGUIEN MUY EN ESPECIAL

**Que Siempre Me Apoyo Desde Los Mas
Lejanos Lugares Con Su Amor Y Cariño
Para Ti Con Todo Mi Amor.**

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE.....	1
PROLOGO.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
CAPITULO I.	
I. GENERALIDADES SOBRE EL PROCESO DE EXTRUSIÓN.....	6
I.1 TECNICA DE PROCESO.....	7
I.2 PROCESO DE PLASTIFICACIÓN POR EMBOLO.....	9
I.3 PLASTIFICACIÓN POR EMBOLO-HUSILLO CON DESGASIFICACIÓN DEL CILINDRO.....	12
I.4 LOS TERMOPLASTICOS.....	13
I.5 SELECCIÓN Y EXIGENCIAS RESPECTO AL MATERIAL.....	13
I.6 CARACTERÍSTICAS DEL PVC Y DEL POLIETILENO.....	17
CAPITULO II.	
II. CARACTERÍSTICAS DE LA MAQUINARIA.....	20
II.1 MANEJO DE LA MAQUINARIA.....	21
II.2 PARTES DE LA MAQUINA EXTRUCCIONADORA.....	22
II.3 EQUIPOS AUXILIARES.....	26
II.4 MONTAJES.....	35
CAPITULO III.	
III. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	40
III.1 OBJETIVOS.....	41
III.2 PRINCIPIOS.....	41
III.3 ORGANIZACIÓN.....	43

III.4 REQUISITOS DE CALIDAD RELACIONADOS CON PRODUCCIÓN.....	44
III.5 METODOS ESTADISTICOS.....	45
CAPITULO IV.	
IV. APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE CALIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE BOTELLAS MEDIANTE EL PROCESO DE EXTRUSIÓN.....	47
IV.1 FILOSOFIAS DE CALIDAD.....	48
IV.2 NORMAS ISO 9000 Y NMX.....	51
IV.3 REQUISITOS DEL SISTEMA DE CALIDAD.....	55
IV.4 CONCEPTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD.....	72
IV.5 METODOS ESTADISTICOS.....	74
IV.6 DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD.....	76
IV.7 AUDITORIAS DE CALIDAD.....	82
CAPITULO V.	
V. PROPUESTAS DE MEJORA EN / Y DURANTE EL PROCESO.....	88
V.1 OBLIGACIONES DE LOS OPERADORES DE MAQUINARIA.....	89
V.2 PARO DE MAQUINA.....	90
V.3 RECOMENDACIONES.....	91
V.4 INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO.....	91
V.5 LIMPIEZA.....	96
V.6 PREGUNTAS.....	97
V.7 SEGURIDAD DE PLANTA.....	98
V.8 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	103
CONCLUSIONES.....	107
BIBLIOGRAFIA.....	108

PROLOGO.

En el último siglo los plásticos han alcanzado un nivel comercial en el mercado muy alto por su fácil manejo y su bajo costo en relación con otros materiales, la situación tecnológica ha avanzado a grandes pasos, hoy en día existe una gran variedad de procesos mediante los cuales se puede moldear a los plásticos para darles miles de formas con características implícitas y explícitas dependiendo las necesidades del cliente.

Es en la industria es donde se necesita un modelo practico para llevar acabo un sistema de calidad que proporcione avances tecnológicos, bajos costos y una rentabilidad de trabajo para beneficiar a los clientes y proveedores.

En esta época, mucha gente ha participado en el crecimiento de la industria de la transformación del plástico. Se han manejado dentro de la industria desarrollos en maquinaria, procesos y materiales; de mejor calidad en un ámbito global.

El mercado ofrece en este momento buenas oportunidades a los fabricantes de PVC (Cloruro de Polivinilo) y PEHD (Polietileno de Alta Densidad). Todo lo anterior aunado con procesadores que han duplicado velocidades de producción.

La tecnología de moldeado por soplado alcanza un nivel comercial alto en los mercados de empaques y recipientes que logran reducciones significativas de peso en los artículos de consumo.

Las mejores alternativas para los empresarios nacionales del plástico es la exportación. En efecto para varios empresarios del plástico han podido salir de la crisis a través de la exportación y modernización de sus equipos.

Los europeos realizan el 90% de los nuevos descubrimientos en el terreno de los plásticos y cuentan con una alta tecnología; además las empresas que se han logrado relacionar con estas, han evitado el cierre de sus plantas".

Para el 2000, la industria del plástico seguirá siendo el tercer sector productivo más importante de México, gracias al crecimiento de las plantas de transformación y a la inversión extranjera.

INTRODUCCIÓN

RESEÑA HISTÓRICA.

La necesidad de dar forma a recipientes u otros objetos de uso común, han estado presente desde las más remotas civilizaciones con el manejo de barro, vidrio y otros materiales.

Los materiales plásticos son sustancias con la propiedad de ser moldeadas por medio de calor, con o sin aplicación de presión. Contadas excepciones los plásticos son sustancias sintéticas, esto se refiere a una serie limitada de materiales no metálicos de naturaleza orgánica, sustancias naturales y sintéticas.

Durante la segunda mitad del siglo XIX, crece la necesidad en las civilizaciones, de buscar nuevos materiales para remplazar las resinas naturales, las cuales eran difíciles de obtener.

El trabajo experimental de los trabajadores dio como resultado el descubrimiento, de algunos por causa accidental.

A lo largo del tiempo las resinas naturales han sido sustituidas por las resinas artificiales o sintéticas.

La historia del plástico se remonta a 1862 cuando en Londres, Alexander Parkes mostró su descubrimiento de un material orgánico derivado de la celulosa, que sometido al calor podía ser moldeado y, una vez enfriado mantenía la estructura que se le había dado. Demostró que tenía todas las propiedades del caucho, a más bajo costo; y fue conocida en ese entonces como la **PARQUESINA**.

En 1868, John Wesley Hyatt, impresor de estados unidos, mientras buscaba un sustituto para el marfil, preparó una mezcla de nitrato de celulosa y Alcanfort. Al tratar la mezcla bajo presión y en presencia de solventes, obtuvo una sustancia que llamó **CELULOIDE**. Hyatt se encontró con dos limitaciones de este material; una que es fácilmente inflamable y otra que se tiene un bajo punto de fusión.

En 1907, Leo Bekeland, químico Estadounidense de descendencia Belga, desarrollo lo que vendría a ser la primera resina completamente sintética hecha por el hombre, por condensación del fenol con formaldehído; Descubrió la **BAKELITA**. En 1891 Louis Bernigaut, desarrollo un procedimiento para producir seda sintética y descubrió el **RAYON**.

En 1900 el científico Jacques E. Branderberg, desarrollo el **CELOFAN** (celulosa transparente). Su uso como material de empaque vino a popularizarse en 1926 cuando científicos de Dupont desarrollaron una versión a prueba de humedad.

En los años 20 Wallace Carothers, ingeniero químico de Dupont basado en la investigación sobre polímeros desarrolló el **NEOPRENO**, el primer caucho sintético. Posteriormente, retomo el sueño de Bernigaut, de fabricar una seda artificial y allí apareció la fibra 66, que más tarde adoptaría el nombre de **NYLON**.

También, en los años 20, Waldo Semon, de B.F.Goodrich, intentando adherir caucho a un metal descubrió el **PVC**(Cloruro de Polivinilo).

En 1933, Ralph Wiley desarrollo mas tarde accidentalmente un nuevo tipo de plástico, que fue conocido como **SARAN**. En 1938 Roy Plunkett, de Dupont descubrió el **TEFLON**.

Por esta misma época el químico de Chemical industries, E.W. Fawsett y R.O. Gibson, probando químicos a altas condiciones de presión, desarrollaron el **POLIETILENO**.

En 1957 un ingeniero Suizo George de Maestral, desarrollo a partir del Nylon, el **VELCRO**. En los 90s, América latina ha dado un gran salto en el consumo de resinas plásticas, lo que la convierte en uno de los mas atractivos mercados en el desarrollo del mundo.

Una clasificación mas general de los plásticos son los termoplásticos y los termofijos.

Los termoplásticos: son aquellos que se moldean por la aplicación del calor y endurecen por enfriamiento. Estos pueden volver a ser afectados por el calor y pueden ser moldeados varias veces.

Y Los termofijos: son aquellos materiales susceptibles de ser deformados por medio del calor y de la compresión pero que la operación es irreversible; es decir no se puede volver a usar.

El auge de los materiales termoplásticos en México es grande y el conocimiento de estos materiales es muy interesante tanto en apariencia como en colores y tienen una gran variedad de nombres comerciales.

CAPITULO

1

GENERALIDADES SOBRE EL PROCESO
DE
EXTRUSIÓN.

I.1 TECNICA DE PROCESO.

Los materiales termoplásticos por el proceso de extrusión, la plastificación por husillo utiliza.

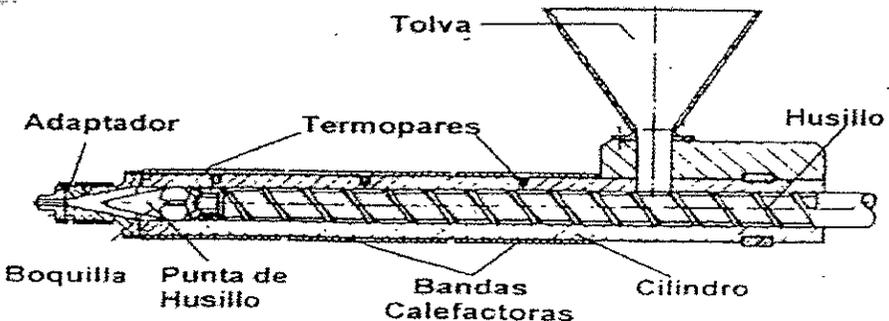
El principio del extrusor para la desintegración del material y la transportación mediante el husillo (tornillo sin fin) del flujo termoplástico.

Se distinguen diseños de una y varias etapas.

Un material adecuado, de consideración apta para la elaboración, es dividido en pequeñas fracciones formadas por la parte interior del cilindro y los pasos de husillo. Con los pasos adecuados, durante la torsión en el interior de un cilindro hueco, siendo transportado hacia el extremo de salida. El material se mezcla intensamente durante ese proceso.

El husillo, accionado por un electromotor con reductor, gira dentro de un cilindro calentado por bandas exteriores. La masa llega desde la tolva al husillo a través de una abertura del cilindro y, al avanzar, se calienta, mezcla y plastifica. El reductor tiene varias marchas, mutables a mano, para ajustar la velocidad del husillo a las condiciones más favorables de producción. El vástago del husillo descansa en un árbol hueco de arrastre y puede extraerse fácilmente hacia atrás después de sacar una caperuza roscada.

La disgregación tiene lugar tanto por el calentamiento de la masa desde el exterior como también, en cierto modo por la conversión de energía mecánica relacionada con los efectos de fricción dentro del material. En el extremo de salida del cilindro el extrusor termina el proceso de plastificación y el material cruza esta abertura como una fusión termoplástica homogénea



Por ejemplo, para cambios de material. El cabezal del extrusor y el cilindro están sólidamente unidos por una pieza de conexión. La masa plástica transportada por el husillo llega al cilindro a través de un orificio de la pieza de unión, y llena el cilindro haciéndolo retroceder hasta un tope regulable. Al alcanzar el tope se acciona un contacto para el husillo.

Una válvula de retroceso situada en el canal de acceso impide el retorno de la masa al cilindro extrusor cuando avanza el émbolo.

Otra ventaja del extrusor en sistemas de plastificación está en relación con la propiedad más o menos marcada de muchos termoplásticos de cambiar una estructura durante su disgregación con esfuerzos mecánicos; especialmente aprovechando esta propiedad en el llenado del molde.

La calefacción exterior del cilindro extrusor tiene además la misión de compensar pérdidas de temperatura producidas por radiación o conducción.

Consideramos en primer lugar la distribución por zonas de husillo en determinados sectores de trabajo, mediante el ejemplo de un sistema de husillo único.

En general son tres zonas que se extienden por toda la longitud efectiva del husillo, correspondiendo a su orden de funcionamiento.

La zona #1 de entrada del husillo, tiene la misión de acoger el material que llega al cilindro por el orificio de entrada y transportarlo a las zonas de disgregación.

Para la elaboración de materiales polvurentos se ha acreditado un ángulo de inclinación de unos 30 grados, mientras que los materiales en granza son transportados en forma óptima por husillos con ángulos de inclinación de 15 – 20 grados.

La zona #2 de transformación, tiene la misión de disgregar el material y densificarlo en una fusión con viscosidad estructural. En muchos tipos de husillo, esta sección se caracteriza por una progresión del núcleo del husillo hasta el diámetro de la zona de la salida. Con ello se reduce el volumen del paso, se comprime el material y se equilibran los diversos volúmenes de masa sólida, termo elástica y termoplástica. La comprensión de la masa tiende por una parte a eliminar la parte de aire incluida y arrastrada a la zona de disgregación, así como la humedad ya vaporizada.

Se tiende a realizar tan intensamente la disgregación de material en la zona de transformación, que la masa termoplástica pase a la última sección prácticamente como masa de viscosidad estructural.

La última sección #3 del husillo – la zona de salida – tiene la misión de comprimir la fusión homogénea, obtenida en la sección anterior, en forma constante y uniforme. La longitud de esta sección varía entre 4 – 7 veces el Diámetro. También en cuanto a su forma existen diversas variantes. La profundidad de los pasos en la zona de salida está en relación con la viscosidad del material. Generalmente es constante en toda la sección.

Las principales fuerzas efectivas en el proceso se refieren al comportamiento de la fluidez del material termoplástico en los pasos del husillo.

La magnitud designada como corriente de avance o de arrastre (Q_s) es la cantidad de material transportada libremente entre los pasos del husillo hacia la salida del cilindro, suponiendo que no hubiera que superar allí ninguna resistencia al flujo.

I.2 PROCESO DE PLASTIFICACION POR EMBOLO.

En el sistema de embolo – husillo; el embolo proporciona al husillo la función de expulsar al material extruido.

A través de la abertura del cilindro cae la granza de la tolva sobre el husillo, siendo transportada en dirección boquilla por el giro del husillo dentro del cilindro calentado externamente. El material en contacto con la pared caliente del cilindro es cizallado y amasado constantemente por los filetes del husillo, obteniéndose en la cámara anterior una fusión homogénea con viscosidad estructural. Esta concentración del material disgregado produce un retroceso axial del émbolo – husillo, superando la presión ajustable del sistema de accionamiento hidráulico.

Al alcanzar el volumen necesario para el llenado del molde, el émbolo – husillo acciona, mediante una leva, el interruptor final de caudal regulado, para la rotación e interrumpe el transporte. Efectuado el cierre del molde, la unidad avanza hasta establecer contacto entre boquilla y bebedero. El pistón del cilindro hidráulico (generalmente de efecto simple) es impulsado con aceite y presiona hacia delante el émbolo – husillo.

La problemática procede principalmente de la tendencia del material a fijarse entre el filete y la pared del cilindro. Incluso con una cuidadosa ejecución de ambos elementos (juego mínimo), no puede evitarse por completo una entrada de material. Es inevitable un sobre calentamiento, ya que la fuga es lenta y el material queda expuesto mucho tiempo junto a la pared caliente del cilindro, debido al funcionamiento intermitente. Las partes oscurecidas se separan periódicamente gracias al movimiento axial del émbolo – husillo – que impiden el reflujos de sus des ventajas.

Esto fue de importancia decisiva para la propagación del sistema.

Se obtiene una nueva posibilidad de limitar las fugas con un cabezal del husillo cilíndrico, en forma de pistón, y empleando una válvula de retroceso de bola.

Así pues, la citada reducción de perdidas de presión en sistemas de émbolo – husillo lograda respecto a sistemas convencionales de cilindros de plastificación no puede considerarse en igual medida que en los sistemas de plastificación por émbolo o por husillo.

La velocidad del husillo, en sistemas de plastificación por extrusor, queda determinada en primer lugar por las propiedades de elaboración de la masa.

El ciclo de trabajo puede exigir también una adaptación del caudal; en ese caso hay que plastificar la cantidad necesaria en un cierto período de tiempo (final – tiempo de comprensión – inicio del movimiento de inyección del pistón), llevándola ante el émbolo.

Los sistemas existentes en el mercado de plastificación por extrusor o por émbolo – husillo ofrecen tanto la posibilidad de una variación gradual, como también continua, de la velocidad del husillo.

En accionamientos con motor eléctrico se encuentra corrientemente un engranaje reductor con cambio. Más raramente se utiliza la posibilidad de una reducción continua de velocidad con motores de corriente continua o dispositivos de regulación mecánica (debido a su considerable volumen).

En máquinas con accionamiento hidráulico es fácil aprovechar el líquido a presión disponible para alimentar un motor hidráulico de regulación continua que generará la energía para el giro del husillo.

En Sistemas Con Doble Émbolo.

El husillo no presenta los problemas de fugas, ya que con la disposición de ejes paralelos de ambos elementos, los pasos están interrumpidos y el material de la parte anterior del cilindro no tiene posibilidad de retroceso. Sin embargo, la configuración de funcionamiento de los émbolos – husillos dobles (pasos profundos) nos permiten un esfuerzo axial excesivo. Como la distancia entre ejes de ambos elementos limita la dimensión del apoyo y el empleo de rodamientos axiales, no pueden emplearse para el movimiento axial las mismas energías que en el émbolo – husillo simple.

El grado de homogeneidad de mezclado alcanzable con el sistema de émbolo – husillo doble queda limitado por las cantidades tratadas relativamente pequeñas, debido al hecho de que los pasos del husillo sólo en determinadas zonas. El proceso de revestir con material una gran superficie de la pared del cilindro, esencial para su disgregación queda limitado respecto al sistema de un émbolo – husillo, aunque se logra una mezcla de mayor intensidad.

Los sistemas de émbolo – husillo doble pueden moverse en sentidos iguales o contrarios. El trabajo en sentidos contrarios favorece altamente la elaboración de algunos termoplastos difíciles.

Son éstos los materiales no transportables por husillos simples a las zonas de disgregación, debido a su consistencia pulvurenta o a los deslizantes incorporados.

La longitud del embolo – husillo es limitada por razones constructivas. Por este motivo no se alcanza el mismo efecto extrusor que en la plastificación por husillo, donde no existen límites en cuanto a dimensiones.

Estas pueden ser iguales que en un extrusor normal, debido a la separación del grupo, consiguiéndose la comodidad de maniobra de los extrusores (limpieza, cambio de husillo).

La mayor parte de fabricantes de máquinas con plastificación por émbolo – husillo tienen en cuenta esta circunstancia y disponen de émbolo – husillo especiales para la elaboración de los diversos materiales.

I.3 PLASTIFICACION POR EMBOLO – HUSILLO CON DESGACIFICACIÓN DEL CILINDRO.

El sistema de émbolo – husillo ha de considerarse como una solución muy buena, y puede incluirse perfectamente en la unidad inyectora de una máquina por su forma simétrica. El volumen es mucho más reducido que en los sistemas antes citados.

El funcionamiento es el siguiente: al iniciar la operación el émbolo – husillo se encuentra en posición avanzada. Durante su giro transporta hacia adelante el material de la tolva, calentándolo y plastificándolo. La fusión termoplástica llega al espacio anterior del husillo y le hace retroceder. Cuando se han plastificado la cantidad necesaria de material, se interrumpe su movimiento de rotación y desplazamiento mediante un interruptor final.

En el siguiente movimiento, el embolo – husillo actúa como émbolo y comprime el material disgregado a través de la boquilla hacia el molde. Durante este avance, el émbolo – husillo conecta la operación de comprensión mediante un segundo interruptor final.

Una esencial ventaja de este sistema consiste en la posibilidad de plastificar durante los tiempos corrientes de funcionamiento, sin influir en el ciclo general de trabajo.

La plastificación puede extenderse como máximo a los tiempos corrientes de funcionamiento, sin influir en el ciclo general de trabajo.

La plastificación puede extenderse como máximo a los tiempos de ciclo: enfriamiento, apertura y cierre del molde; sin embargo, para una plastificación máxima, se precisa el empleo de una adecuada boquilla de cierre, para evitar la salida del material.

El émbolo – husillo no trabaja igual que el émbolo de un cilindro convencional. A lo largo de los pasos del husillo existe una posibilidad de escape para el material termoplástico. La presión máxima alcanzable queda limitada en parte por la presión estática de la masa en diversos estados de disgregación.

1.4 LOS TERMOPLÁSTICOS.

Los materiales termoplásticos son aquellos que se deforman al aplicarles calor y presión y que al enfriarse toman la forma del recipiente que los contiene, siendo este un procedimiento repetitivo. Estos materiales pueden ser reciclados pero en cada proceso pierden propiedades físicas y químicas. En el mercado existen una gran variedad de materiales termoplásticos, los cuales tiene una infinidad de aplicaciones como pueden ser aislantes eléctricos y electrónicos, engranes, levas, lentes, utensilios de cocina, etc.

Estos materiales los encontramos generalmente en la forma granulada (pelet), los hay duros y suaves, cristalinos y opacos y hasta reforzados con fibra de vidrio.

Es tan grande la variedad de estos materiales, tanto en aplicaciones y apariencia que sería difícil nombrar cada uno de ellos.

Para conocer cada uno de estos materiales se debe recurrir a los fabricantes y a los distribuidores para solicitarles dicha información.

1.5 SELECCIÓN Y EXIGENCIAS RESPECTO AL MATERIAL.

Se debe de tener en cuenta la relación en base de las indicaciones de los diversos fabricantes y conocer los datos comprensibles para el industrial y provechosos para su asistencia a los clientes.

De acuerdo con las laminas de temperatura se obtienen relaciones directas para la elaboración.

Los datos son valores experimentales y se refieren a máquinas de elaboración de con unidad de plastificación por husillo. Generalmente se prefiere este sistema de plastificación, porque tiene la ventaja de una disgregación de material rápida y uniforme con una perdida de presión mínima.

Para la mayor parte de termoplásticos se recomienda un secado previo, con objeto de reducir como mínimo a un 0.05% la humedad que contiene la granza.

Las zonas de temperatura de disgregación para cada tipo de material vienen notablemente determinadas por la unidad de plastificación la maquina utilizada, así como de la construcción del molde. Es recomendable utilizar el valor mínimo al iniciar la producción y aumentarlo lentamente hasta obtener piezas perfectas.

El material tiene que disgregarse, con ayuda de dispositivos de uso general, y a temperatura situada dentro de la zona realizable en una fusión plástica homogénea; la masa tiene que comportarse de una forma muy estable respecto a las influencias térmicas y no presentar síntomas de descomposición química de ningún tipo durante el proceso de elaboración.

Tales fenómenos pueden presentarse en la forma más diversa siendo os mas frecuentes los debidos, a un excesivo esfuerzo térmico del material.

La masa es sometida a temperaturas excesivas dentro del cilindro del husillo, se muestra en los plásticos de reducida estabilidad térmica los fenómenos de descomposición antes mencionados, conocidos en la practica como quemado.

Estos síntomas se manifiestan en la pieza extruida por amarillamiento del material hasta obtener un tono negro, ralladura de las paredes del producto, grumos en el producto, contaminación de este material degradado, impidiendo su utilización.

En los tipos de material transparentes o claros se evidencian con mayor claridad estos fenómenos.

Otras formas de insuficiente estabilidad térmica del material se manifiestan en la separación de componentes químicos que tienen a menudo carácter agresivo y atacan al cilindro y al molde.

Pueden formarse también vapores nocivos, que hacen una elaboración problemática por su mal olor o por la irritación de las vías respiratorias o la piel del personal de servicio.

Muchas veces se agregan ingredientes para modificar su color o mejorar sus propiedades de resistencia o elaboración, como colorantes, plastificantes, dispersantes para intensificar la adhesión del pigmento de colorantes, lubricantes y similares.

Proceso De Trabajo-De Materia Prima PVC.

La sensibilidad térmica de está materia prima hace necesario una regulación perfecta y exige el manejo exacto de la máquina.

La temperatura del husillo después del proceso de precalefacción no es igual a la temperatura del tubo cilíndrico.

Por calor de fricción que depende de las revoluciones del husillo, la temperatura del husillo sube. En caso que la extrusionadora funcione demasiado lenta, el material puede "congelarse" sobre el husillo, esto significa una gran carga sobre los elementos del accionamiento.

El primer PVC que es extrusionado directamente detrás del polietileno pasa por el cabezal en estado muy frío. Por esta razón esta materia trabaja como limpiador. La materia prima que sigue ocasiona una calor de fricción mayor y por esto la materia se abre (derrite) rápidamente y dentro de poco tiempo sale una manguera brillante. Ahora se ponen las revoluciones es decir la velocidad del husillo, a la velocidad necesaria para la producción.

Como consecuencia del calor de fricción que aparece, en algunas zonas de calefacción pueden sobrepasar la temperatura ajustada.

En este caso no es siempre aconsejable aumentar la capacidad de refrigeración, pues el enfriamiento produce mayor resistencia al flujo, y los diversos tipos de materia prima PVC reaccionan diferente a esto. Mejor es aumentar primero la temperatura delante del punto de temperatura aumentada, y tratar así de bloquear el calor de fricción que se encontró, (el aumento debe efectuarse en escalones de 5%) Si al efectuar estos trabajos aparecen temperaturas cerca del punto crítico de quemadura de la materia prima, entonces hay que aumentar la refrigeración en la zona correspondiente.

Elaboración De Polietileno(PE).

Para su elaboración se utilizan las extrusionadoras de un solo husillo. La longitud del husillo normalmente es de 20 D. El rendimiento de la extrusionadora deberá estar relacionado con la capacidad de la sopladora automática.

Si se emplea una extrusionadora demasiado grande se corre el peligro de que el material por tiempo excesivo en la extrusionadora, sufriendo alteraciones térmicas.

Si la extrusionadora ofrece un rendimiento deficiente no se aprovecha la capacidad de la máquina sopladora o bien se obtiene un material mal derretido y no homogéneo. Los objetos soplados serán de inferior calidad.

Estos efectos se ponen en evidencia generalmente al llenar los envases, que mostrarán permeabilidad o rajadas debidas a tensión.

La configuración de los cabezales de extrusión garantiza siempre la existencia de cierto almacenaje para expulsar en todo momento material bien homogeneizado. Si en algunos casos falta presión en el cabezal puede obtenerse esta colocando juegos de filtros complementariamente al filtro de la extrusionadora, lo que ocasiona el almacenaje a lo largo del husillo.

Estos calores para la materia prima no deben corresponder necesariamente a los precisos para nuestras extrusionadoras, pues las temperaturas a ser ajustadas dependen de las características constructivas de la extrusionadora.

En el cabezal de extrusión circula el material en forma de manguera a través de varias etapas de comprensión siendo expulsado por la boquilla en forma de masa homogénea.

La determinación de los diámetros de boquilla y macho no solo dependen del diámetro del tubo, sino también del esponjamiento del material, Este esponjamiento puede manifestarse en mayor o menor escala y obligar a utilizar otras boquillas y macho al ser elaborado el material.

Además se consideran los puntos siguientes al determinarse los diámetros de boquilla y macho:

- a) Características generales del material
- b) Tamaño de la extrusionadora
- c) Velocidad de expulsión de la manguera.

Al aumentar la velocidad de la manguera se incrementa

También el esponjamiento del material y viceversa.

- d) Longitud de los artículos a soplar

De presentarse pequeñas burbujas en la manguera al salir este por la boquilla, puede haber cierto grado de humedad en la materia prima empleada. El polietileno no es muy susceptible a la humedad, pero humedad de condensación puede ser la causa del efecto citado. Es posible volver a elaborar regenerado. El porcentaje debería corresponder a los residuos normales que se obtienen en la producción de los envases.

1.6 CARACTERISTICAS DEL PVC Y DEL POLIETILENO.

CLORURO DE POLIVINILO (PVC – RIGIDO)

PVC_R

Nombres comerciales: TROSIPLST, Vestolit, Viniflex, Hostalit.

Color y aspecto del material corriente en le mercado:

Polvo fino o granza, colores desde transparente claros hasta opacos.

Propiedades generales del producto acabado:

Buena resistencia, dureza y tenacidad. Resistencia frente a la herrumbre y corrosión. Buenas propiedades dieléctricas. Difícilmente combustible.

Ejemplos de aplicación: Discos, aislamiento eléctrico, maquinas de oficina, aparatos domésticos, envases, botellas.

Temperatura de uso permanente no perjudicial, máx. 60-70 °C.

Estabilidad frente a productos químicos:

Estable frente a ácidos y álcalis, alcohol, bencina, aceites y grasas.

Inestable frente a éster, cetona, éter, hidrocarburos clorados, benzol, carburantes.

Comportamiento y olor al aplicar la llama:

Arde en la llama, se extingue fuera de ella, se carboniza, llama verde en los bordes, chispeante.

Olor: ácido clorhídrico (irritante).

Conductividad térmica (λ) 0.14 kcal/mh°C.

Calor específico (c) 0.23 kcal/kg°C.

Densidad (ρ) a 20°C 1.4g/cm³.

CLORURO DE POLIVINILO (PVC–POSCLORADO)

PVC_C

Nombres comerciales: TROSIPLST C, Vestolit, Solvitherm, Hi-temp Geon.

Color y aspecto del material corriente en le mercado:

Principalmente en forma de granza, preparaciones especiales en forma de polvo, diversos tonos opacos.

Propiedades generales del producto acabado:

Elevada estabilidad de forma hasta 1050C, buena resistencia, dureza y tenacidad, resistente frente a la herrumbre y corrosión. Buenas propiedades dieléctricas, difícilmente combustible.

Ejemplos de aplicación:

Cajas de conmutación eléctrica, valvulas, piezas galvanométricas, aislamiento eléctrico, maquinas de oficina, aparatos domésticos, envases, botellas.

Temperatura de uso permanente no perjudicial, máx. 80-90 °C.

Estabilidad frente a productos químicos:

Estable frente a ácidos y álcalis, alcohol, bencina, aceites y grasas.

Inestable frente éter, benzoles, hidrocarburos clorados, ésteres y cetonas.

Comportamiento y olor al aplicar la llama:

Arde con llama calorífica, luminosa y chispeante, con un olor irritante a ácido clorhídrico; se extingue fuera de la llama.

CLORURO DE POLIVINILO (PVC – FLEXIBLE)**PVC_w**

Nombres comerciales: TROSIPLAST, Coroplast, Vestolit.

Color y aspecto del material corriente en le mercado:

Paquitas cilíndricas o cubos (de unos 3mm) incoloros o coloreados en forma transparente u opaca.

Propiedades generales del producto acabado:

Muy elástico, carácter semejante a la goma. Debido a los efectos del plastificante no es apropiado para embalajes de productos alimenticios.

Ejemplos de aplicación: Juntas, radios, teléfonos, botas, sandalias, zapatos, juguetes, máquinas de oficina, aparatos domésticos, envases no perecederos.

Temperatura de uso permanente no perjudicial, máx. 40-70 °C.

Estabilidad frente a productos químicos:

Estable frente a ácidos débiles y álcalis débiles.

Condionalmente estable frente ácidos y álcalis concentrados, aceites y grasa.

Inestable frente a alcohol, éster, cetonas, éteres, hidrocarburos clorados, benzol bencina, carburantes.

Comportamiento y olor al aplicar la llama:

Segue ardiendo en parte al separa de la llama (según plastificante). Llama luminosa.

Olor: ácido clorhídrico (irritante), olor a plastificante.

POLIETILENO DE BAJA PRESIÓN. (HIGH DENSITY)**PE_{HD}**

Nombres comerciales: Hostalen; Vestolen A.

Color y aspecto del material corriente en le mercado:

Masas granuladas, en granza. Color opaco (lácteo) y en todas las tonalidades transparentes y opacas. Tacto semejante a la cera.

Propiedades generales del producto acabado:

Alta rigidez, estabilidad a la temperatura y estabilidad de forma; buena dureza superficial; destacadas propiedades dieléctricas. Insípido e inodoro, resistente a la ebullición y esterilizable.

Ejemplos de aplicación: Utensilios domésticos, juguetes recipientes de transporte; botellas, piezas para alta frecuencia, aparatos médicos, artículos técnicos, cajas.

Temperatura de uso permanente sin perjuicios máximo 105 °C.

Estabilidad frente a productos químicos:

Estable frente a ácidos y álcalis, alcohol.

Condionalmente estable frente a ésteres, cetonas, éteres, aceites y grasas.

Inestable frente a hidrocarburos clorados, benzol, bencina, carburantes.

Comportamiento y olor al aplicar la llama:

Segue ardiendo tras separarla. Llama luminosa con núcleo azul, gotea.

Olor: a parafina, velas de estearina.

Conductividad térmica (λ) 0.33 kcal/mh⁰C.Calor específico (c) 0.45 kcal/kg⁰C.Densidad (ρ) a 20⁰C 0.94 – 0.96g/cm³.Tiempo de secado (secado previo) 1 – 1.5h a 65⁰C.

POLIETILENO DE ALTA PRESIÓN. (LOW DENSITY) PE_{LD}

Nombres comerciales:

Por ejemplo Lupoden H; Trolen 200.

Color y aspecto del material corriente en le mercado:

Masas granuladas, en granza. Incoloro opaco (lechoso) y en todos los tonos de color transparente y opaco. Tacto semejante a la cera.

Propiedades generales del producto acabado:

Alta flexibilidad, buena resistencia térmica; baja dureza superficial.

Muy buenas propiedades dieléctricas. Insípido e inodoro.

Ejemplos de aplicación:

Recipientes domésticos (fuentes, cubos y similares) juguetes, flores artificiales, frascos flexibles, piezas para alta frecuencia, aparatos médicos, artículos técnicos.

Temperatura de uso permanente sin perjuicios máximo 85-95 °C.

Estabilidad frente a productos químicos:

Estable frente a ácidos y álcalis, alcohol.

Condionalmente estable frente a ésteres, cetonas, éteres, aceites y grasas.

Inestable frente a hidrocarburos clorados, bencol, bencina, carburantes.

Comportamiento y olor al aplicar la llama:

Sigue ardiendo tras separarla. Llama luminosa con núcleo azul, gotea.

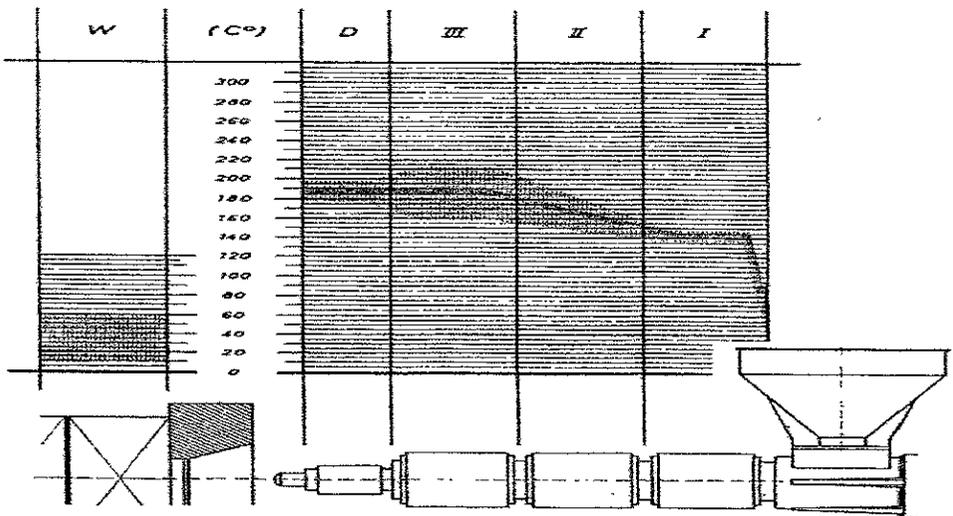
Olor: a parafina, velas de estearina.

Conductividad térmica (λ) 0.26 kcal/mh°C.

Calor específico (c) 0.5 kcal/kg°C.

Densidad (ρ) a 20°C 0.92 – 0.94g/cm³.

Tiempo de secado (secado previo) 1 – 1.5h a 65°C.



GRAFICA DE TEMPERATURAS EN LAS ZONAS CALEFACTORAS.

CAPITULO

2

CARACTERISTICAS DE LA MAQUINARIA.

II.1 MANEJO DE LA MAQUINARIA.

Ubicación

El transporte de la máquina preferiblemente debe efectuarse con una grúa.

El fundamento debe ser construido según las indicaciones en el plano de fundamentos, que se adjunta al manual de instrucciones de la máquina. Luego debe ubicarse la máquina sobre la placa de ajuste y nivelarse según el nivel de agua.

Como superficies de referencia se toman los bastagos del sistema de cierre, respectivamente también los bordes superiores de las placas portamoldes.

Después de endurecer el concreto se deben tensar firmemente las tuercas de los tornillos de empotramiento. Es necesidad absoluta anclar fijamente la máquina sobre un fundamento, ya que solo de esta manera esta garantizada la impecable función de la máquina.

CONEXIONES

Eléctricas.- Las conexiones eléctricas deben efectuarse solo por un técnico electricista calificado y concesionario.

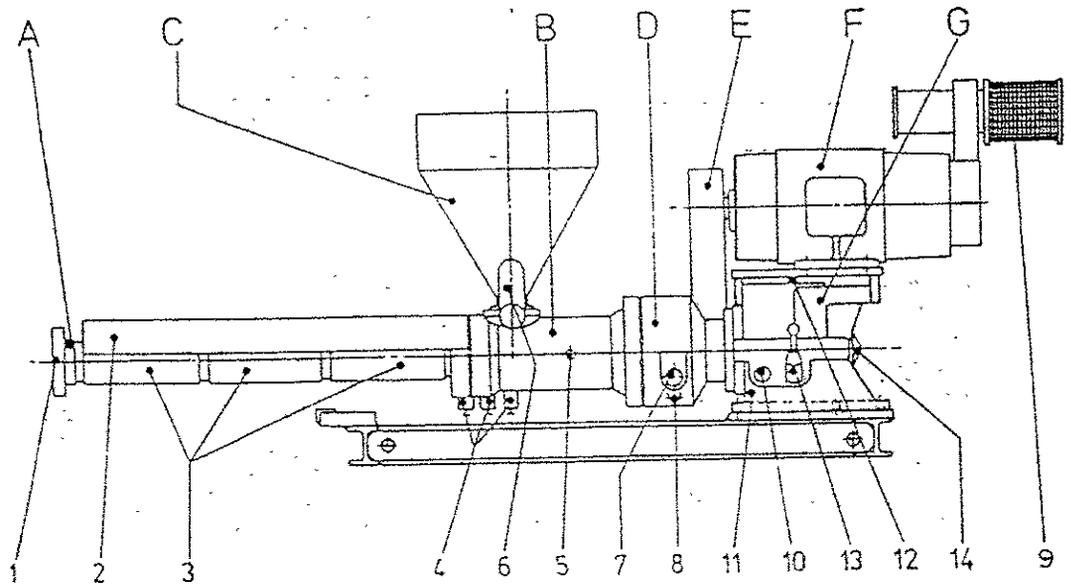
Comprobar el sentido de giro de los motores. Solo poner un instante en función el motor de la bomba de aceite, ya que si el sentido de giro del motor no es correcto, se puede dañar la bomba.

Compruebe ahora el sentido de giro del motor de la extrusionadora.

Es indispensable aflojar antes la brida de tensión y girar el cabezal de extrusión hacia un lado, pues cuando el sentido de giro no es correcto, el husillo es presionado hacia delante. Los sentidos de giro están claramente marcados por flechas. Si el sentido de giro no es correcto deben cambiarse dos conductores de la alimentación de corriente R-S-T.

Tanto los enchufes (machos) como los enchufes (hembras) están numerados. Los termopalpadores, que también están numerados continuamente se fijan en las partes correspondientes. Con termopladores fijados la punta de estos al tirar del cable de medición, no debe levantarse mas que un milímetro.

II.2 PARTES DE LA MAQUINA EXTRUSIONADORA.



A CILINDRO BARRIL

1-CONEXIÓN DEL SILINDRO.

2 CUBIERTA DEL CILINDRO.

3 BANDAS CALENTADORAS DEL CILINDRO

4 VALVULAS CONTROLADORAS DEL ENFRIAMIENTO DEL CILINDRO BARRIL.

B ZONA DE ALIMENTACIÓN.

5 ORIFICIO DE LIMPIEZA.

C TOLVA.

6 TUBO DE DESCARGA.

D CAJA DE CAMBIOS.

7 INDICADOR DEL NIVEL DE ACEITE.

8. ORIFICIO DEL DREN DE ACEITE.

E BANDAS

F MOTOR DC.

9 FILTRO.

G CAJA DE VELOCIDADES

10 INDICADOR DE ACEITE.

11 ORIFICIO DE DREN DE ACEITE.

12 ORIFICIO DE LLENADO DE ACEITE.

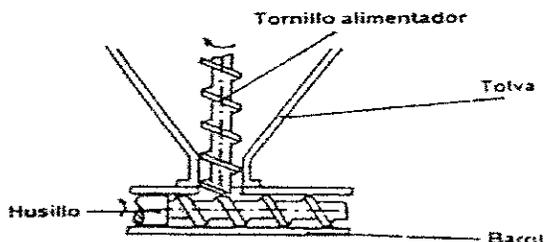
13 PALANCA DE VELOCIDAD.

14 ODOMETRO DE VELOCIDAD RPM.

Tolva.

En la tolva se alimenta el material, en extrusión es un proceso continuo.

Existen varios tipos de tolvas, dependiendo de las necesidades del transformador.



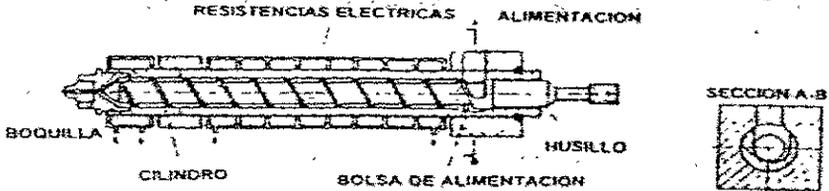
Cilindro O Barril.

Es un tubo que circunda al husillo, ambos trabajan en forma conjunta en el proceso de plastificación y transporte del material, desde la zona de alimentación hasta la zona de dosificación.

Parte del calor que plastifica al polímero, es suministrado por las bandas calefactoras localizadas alrededor del cilindro, también existe calor generado por el esfuerzo mecánico del material.

El cilindro debe ser fácilmente desarmable para el cambio de husillos y procedimientos de limpieza. Se aconseja usar pocos pernos de sujeción.

Generadas, las altas temperaturas de trabajo, los desgastes provocados por la constante fricción de los materiales plásticos procesados y las eventuales corrosiones promovidas por degradación del material o por la naturaleza química de ciertos aditivos.

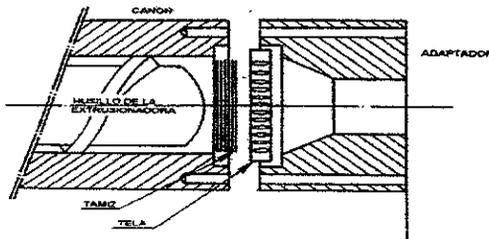
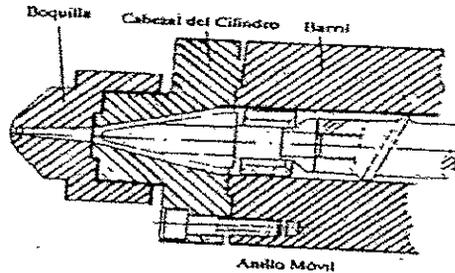


Cabezal Del Cilindro O Adaptador.

Es la pieza que une el cilindro.

Esta construcción facilita el cambio de boquilla.

La unión de la boquilla, cabezal y cilindro, debe estar perfectamente conectados para evitar cualquier tipo de fuga.



Husillo.

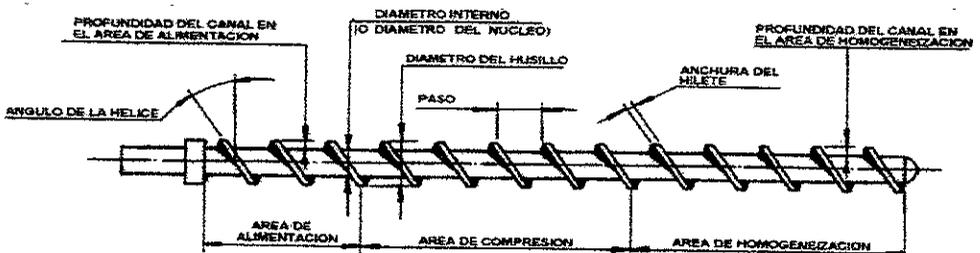
Está diseñado de acuerdo al comportamiento de cada plástico, y tiene la función de plastificarlo para que pueda fluir al interior del molde.

Actualmente, el husillo es la pieza con mayor tecnología dentro de una máquina. La relación entre el diámetro y la longitud del husillo da una idea aproximada de la capacidad volumétrica de un extrusor y de su rendimiento, habiéndose calificado como magnitud de valoración y empleándose en casi todos los folletos de maquinaria. La relación permite también conclusiones sobre la intensidad del calentamiento interno del material producido por la conversión de energía por efectos de fricción, así como la capacidad de los elementos calefactores exteriores del cilindro.

La diversidad de los valores de dureza superficial de la granza, temperaturas de fusión, coeficientes de rozamiento, viscosidad de plastificación – por citar algunos – hace a menudo muy difícil el diseño de formas de husillos.

El grado de desgaste depende de ciertos factores como son:

- La abrasión y corrosión que generan las fibras, aditivos, agentes reforzantes y pigmentos.
- La corrosión que origina la degradación de algunos polímeros.
- La mala alineación del husillo con el barril.
- El mal diseño del husillo.
- La velocidad del husillo.
- La compatibilidad de materiales de construcción del husillo con el barril.



Moldes.

Los materiales en que pueden ser fabricados los moldes son: aluminio, latón, zamak, acero 1018 y otros aceros para moldes.

El Zamak es una aleación de zinc, Al 3.5-4.5, Cu 2.5- 3.5, Mg 0.2 -.1%, Fe .1% Máx., Pb .007% máx., Cd .005 máx., y el Zn del 91.78 – 93.86%.

Algunos de los posibles termoplásticos pueden ser: los polietilenos, polipropilenos, estirenos, policarbonatos, acrílicos, nylon, cloruro de polivinilo, etc.

II.3 EQUIPOS AUXILIARES.

Estos equipos tienen la misión de ayudar a incrementar la productividad y reducir las detenciones durante la producción.

Eficiencia, confiabilidad, mantenimiento rápido y sencillo se encuentran en los primeros puntos de la lista de todo comprador de estos equipos. Aunque esto no significa que el costo no sea importante, ya no es el factor dominante, puesto que algunos transformadores de gran importancia opinan que: “ Si usted gasta cientos de miles de dólares en un equipo para moldeo de alta tecnología y no cuenta con el equipo auxiliar apropiado, sus costosas máquinas de moldeo se desperdiciarán.”

Secadores.

La tendencia de los plásticos a absorber agua, ya sea del ambiente o por inmersión directa, depende de su naturaleza química.

- Perdidas en la resistencia mecánica.
- Variación de la contratación por moldeo.
- Defectos en la superficie.

No Higroscópicos.

En estos plásticos, la humedad sólo se adhiere a la superficie de los pellets o gránulos. Ejemplos de estos plásticos son el Polipropileno, Poliestireno, Polietileno, Poliactal, entre otros. Los plásticos no higroscópicos se secan con una corriente de aire caliente que se hace pasar a través del material, evaporando así, la humedad y llevando la a fuera de la unidad de secado.

Aire Comprimido.

- Las conexiones se encuentran sobre la base de la máquina.
- Las tuberías de alimentación deben tener el mismo tamaño como las conexiones. La presión de aire debe ser de 8... 10Kp/cm cuadrados.
- Existen dos conexiones, una para el aire de trabajo y otra para el aire de soplado. Los dos manómetros deben indicar la presión correcta, según está indicado en el plano neumático.
- Para la alimentación con aire de soplado se necesita aire seco, limpio y desaceitado. Esto sobre todo es de suma importancia cuando se soplan cuerpos huecos destinados al empaque de combustibles.

Agua De Refrigeración.

El tamaño de la conexión en la máquina prescribe el tamaño de la tubería de alimentación. La salida de agua es más grande, para hacer posible que el agua salga sin presión.

Conexiones de entrada y salida se encuentran en la base de la máquina. Desde aquí se lleva el agua a los repartidores en la parte delantera de la máquina. Las conexiones montadas en los repartidores posibilitan la conexión de los circuitos al molde de soplado y al pin de calibración.

Si se usan dos pines calibradores al mismo tiempo, se debe conectar un pin después del otro. El serpentín refrigerador que se encuentra en el tanque hidráulico también se conecta al sistema de refrigeración de la máquina. Las conexiones para agua de refrigeración de la extrusionadora se han montado separadamente en la parte de conexión principal.

Sistema De Refrigeración.

La refrigeración por agua tanto del molde como del pin soplador, del tanque hidráulico y la zona de alimentación de la extrusionadora, acarrea con el tiempo la formación de incrustaciones en el sistema de refrigeración de la máquina. Esto provoca un empeoramiento de la refrigeración y con el tiempo hasta se puede tapar alguna de las vías de refrigeración.

Calefacción Y Regulación De Temperatura

Para calentar los sistemas de plastificación de máquinas se utilizan, casi exclusivamente, elementos calefactores eléctricos, que producen calor mediante resistencias eléctricas. Otros tipos de calefacción – por inducción, vapor, gas o aceite – son menos utilizados, porque los problemas de regulación de temperatura son más difíciles de resolver.

El calor procedente del alambre de una resistencia eléctrica puede transmitirse de diversos modos al elemento a calentar.

Aquí se trata principalmente de radios de honda corta de la zona infrarroja con una longitud de honda de 0.75 hasta 400, que producen calor al chocar sobre el material a calentar.

En todas las formas de transmisión se producen pérdidas, que difieren considerablemente. Las pérdidas de calor efectiva pueden alcanzar hasta un 60%.

Para mantener constante la temperatura deseada (valor nominal) dentro de una zona determinada, es necesario regular los elementos eléctricos.

Hay que aportar al sistema calefactor el calor necesario para cubrir sus necesidades (las pérdidas de calor por radiación).

Es pues necesario modificar la magnitud de la potencia de un elemento calefactor para adaptarla a las necesidades.

Elementos Calefactores.

La potencia de un elemento calefactor por resistencia eléctrica es determinada mediante diversos factores. En primer lugar esta la cuestión de la cantidad de material a disgregar térmicamente y su factor térmico específico. Se entiende por calor específico la cantidad de energía calefactora necesaria para calentar en 1° C 1 gramo de la sustancia a disgregar. Esta cuestión es con frecuencia difícil de contestar en la disgregación de granzas termoplásticas ya que la problemática aumenta con las diversas técnicas de elaboración (elaboración continua o discontinua o bien combinación de ambas) así como los muy diversos puntos de fusión dentro de la gama de materiales termoplásticos corrientes.

El segundo factor es la potencia calefactora del elemento a determinar capacitivamente. Ay que entender aquí la cantidad de energía necesaria para calentar el material incluyendo los elementos mecánicos que la rodean.

El camino del flujo de la fusión se efectúa en piezas de la máquina comparables, en cuanto a forma, con las válvulas de alta presión para la conducción de materias viscosas.

Por ello, y considerando las ventajas de montaje, se emplean generalmente elementos calefactores de superficie para los elementos de la máquina indicados. Se encuentran en el mercado las más diversas formas y dimensiones. Los fabricantes están en condiciones de considerar aplicaciones especiales en cuanto a datos técnicos.

Elementos Calefactores De Superficie.

Estos elementos han de adaptarse ampliamente a la forma de la máquina a calentar. El revestimiento separado produce la presión tiene que poseer, en las cintas anchas, varios tornillos de fijación independientes, para permitir un buen contacto. La desventaja de todos los elementos calefactores de superficie es la pérdida de calor producida por radiación en la superficie de banda. Por ello se han tomado medidas para reducir esta pérdida de calor a un mínimo inevitable. Se encuentran en el mercado elementos calefactores con revestimiento protector que proporcionan un rendimiento térmico de hasta un 35% superior por reflexión del calor.

Es importante para la carga de los hilos de la resistencia calefactora, especialmente en elementos con aislamiento de mica o mica-nita. En todo elemento se produce una tensión, condicionada por el aislamiento, por influencia de la temperatura. Si no existen suficientes condiciones para disipar este calor, se forman campos térmicos de mayor temperatura que destruyen el aislamiento.

El material de aislamiento más frecuente, la mica, presenta fenómenos de descomposición por acción a temperaturas superiores a 500° C, conocidos con el nombre de calcinación. Al avanzar la

Descomposición se llega a la perforación del elemento calefactor, con transmisión de tensión a tierra. El elemento calefactor queda así destruido.

En la práctica se conocen dos causas de este fenómeno. Por una parte, es posible que la capacidad del elemento calefactor se escogiera demasiado elevada, no estando en relación con la derivación térmica posible.

Sin embargo, la causa más frecuente de efectos en los elementos calefactores ha de buscarse en el contacto insuficiente con el elemento a calentar. En este caso se quema el ligante de mica-nita (goma de laca, resina de silicona) y se originan cavernas en el aislamiento, las cuales permiten la formación de bolsas de aire que retienen el calor y aceleran la calcinación de la mica.

Al montar nuevos elementos, o sustituir los defectuosos, hay que prensarlos bien contra el elemento de la máquina a calentar, apretándolos de nuevo tras el primer calentamiento.

Elementos Calefactores De Gran Potencia

En los últimos años la industria del ramo ha realizado trabajos de desarrollo para aumentar el rendimiento calefactor de las bandas eléctricas.

De las diversas soluciones ensayadas, los mejores resultados se consiguieron con la disposición de cartuchos calefactores montados en prismas de aleaciones no férricas y colocados alrededor del cilindro paralelamente a su eje. Además de estos tipos se desarrollaron otros modelos de elementos calefactores, en los que los cartuchos están dispuestos en los taladros de dos medias boquillas de aleaciones no férricas, fijadas a la superficie del cilindro.

Como demuestran las mediciones, se obtiene en ambos casos un efecto calefactor, más intenso con el empleo de cartuchos de mayor rendimiento térmico, que con los elementos antes citados de resistencias sobre base de mica o mica-nita. Ambos tipos pueden repararse en caso necesario por sustitución de los cartuchos defectuosos.

Las placas de resistencias utilizadas para la calefacción de elementos planos y asimétricos de máquina y moldes, se fijan por lo general con tornillos sobre la superficie del molde.

La calefacción inductiva con frecuencia de red ofrece sus grandes ventajas para la calefacción de sistemas de plastificación. Si, prescindiendo de unas pocas excepciones, no se ha impuesto aún, se debe en primer lugar a los costes de su utilización.

El rendimiento es aproximadamente del 60%. El espacio necesario para elementos calefactores inductivos es mucho mayor que para los elementos convencionales por resistencia.

Aparatos De Regulación Y Medición De Temperatura.

Para captar los valores térmicos derivados al material por los elementos calefactores, y regular la energía de calefacción, es indispensable situar los puntos de medición de los aparatos medidores lo más próximos posible al camino de flujo del granulado a disgregar.

Los valores así obtenidos se conducen al instrumento de medición, que los indica en forma visible o registra sobre papel, y puede dar además impulsos eléctricos para el mando y regulación de la energía calefactora.

A tal fin se emplean aparatos indicadores o registradores transmisores de impulsos, que funcionan en general por expansión de medios líquidos por acción de calor, o por transformación de energía térmica en eléctrica. Se encuentran en el mercado con las propiedades funcionales citadas a continuación.

Generalmente se captan las temperaturas en el punto de medición mediante sondas, y se conducen a los termómetros indicadores o receptores eléctricos mediante conducciones rígidas o flexibles(tubos capilares, cables eléctricos).

En la medición por vía física, la expansión del medio de medición mueve un indicador y registra sobre una escala la temperatura del cilindro en el punto de medición. Con el ajuste de una o varias marcas de tolerancia, en forma de contactos, el indicador del instrumento cierra, o conmuta circuitos eléctricos. Con ello se excitan los relés de la instalación reguladora de temperatura.

Termómetros Indicadores A Distancia.

Entre los aparatos indicados para medición por vía física se aplican, con pocas excepciones, instrumentos con indicador. Estos aparatos se encuentran en el mercado con escalas de medición correspondientes a las exigencias de elaboración y se aplican en combinación con las sondas prescritas. Trabajan por expansión de líquidos utilizando un resorte tubular (muelle Bourdon). Un tubo capilar que termina en la sonda está unido en el otro extremo con el muelle tubular, de

Capacidad determinada por calibrado, y contiene un líquido, excepto en el muelle. Al calentarse este sistema en el punto de medición, aumenta el volumen del líquido y su expansión produce una reacción del muelle Bourdon. Este movimiento se transmite al eje del indicador, que registra el valor de temperatura sobre una escala situada en el plano de giro.

El instrumento medidor de temperatura se encarga casi siempre de proporcionar también los impulsos para los aparatos de conmutación y regulación automática de la energía calefactora, A tal fin, los termómetros están provistos de un contacto que se encarga de la correspondiente tarea de regulación. Hay dos tipos fundamentales de termómetros indicadores a distancia con contactos, de acuerdo con su potencia de conmutación. Unos abren y cierran directamente el circuito de corriente del elemento calefactor mediante relés incorporados, y otros conmutan sólo un circuito de baja tensión, que impulsa un relé conmutador de corriente calefactora. Los primeros conmutan un circuito de hasta 15 A, mientras que los últimos soportan una carga máxima de contacto de 10 – 15 W.

Sondas De Medición.

Casi nunca se encuentra el aparato medidor directamente unido a la sonda en el punto de medición del cilindro (exceptuadas las mediciones y registros de ensayo). Sondas térmicas adecuadas se encargan de captar las temperaturas y transmitir las a los indicadores o reguladores mediante conducciones rígidas o flexibles.

La sonda tiene que poseer una gran superficie de contacto con la pared del cilindro (cuya temperatura quiere medirse) para cumplir correctamente su misión. Sólo así puede garantizarse una medición lo más exacta posible.

La sonda cónica se introduce en el correspondiente taladro de la pared del cilindro y se fija al estribo de la banca calefactora mediante un casquillo roscado.

Hay que cuidar de que la superficie cónica de la sonda y el taladro del cilindro estén ajustados entre sí, evitando la suciedad.

La mínima rendija de aire, producida por mal contacto entre sondas y cilindros, influye en la medición y tiene por consecuencia un mando de la energía calefactora que se desvía de la zona de regulación deseada, provocando a su vez un fenómeno negativo sobrecarga térmica del material.

Termoelementos.

Entre las sondas térmicas ocupan una posición especial los termoelementos, que convierten, directamente en el punto de medición, las temperaturas en energía eléctrica, que se registra a su vez en un aparato receptor. La medición de temperatura con termoelementos se extiende en una zona de 0 a 1600° C.

El termoelemento consta de un par de hilos de diversos metales o aleaciones, que se unen entre sí en el punto de medición.

Para la medición de valores de temperatura más elevados se utilizan combinaciones de termoelementos de níquel – cromoníquel o platinorrodio – platino.

Por influjo del calentamiento, el termopar transforma la temperatura en corriente eléctrica, que es transmitida por los dos extremos libres y registrada en el aparato medidor. La conducción de compensación situada entre el punto de conexión y el de comparación, prolonga el termopar de acuerdo con los valores eléctricos del mismo.

Si el punto de medición varía ahora su temperatura respecto al de comparación, se produce una tensión en el termopar. La magnitud de esta tensión depende

solamente de la diferencia de temperatura entre los puntos de medición y comparación prescindiendo de la composición metalúrgica del termopar.

La tensión producida por el termoelemento se indica en un milivoltímetro calibrado en valores de temperatura.

Para proteger el termopar frente a influencias químicas y mecánicas se monta de forma que permita su fijación. El ajuste necesario entre el termoelemento y el aparato indicador debe servir de criterio, ya que han de efectuarse de forma muy exacta en cuanto a su valor de resistencia. Los cables rotos o deteriorados de los termoelementos hacia los aparatos reguladores no pueden repararse, por tanto sin problemas, ya que toda conexión modifica el valor de resistencia de la conducción, influyendo así en la exactitud del dispositivo.

Termómetros De Resistencia.

El funcionamiento de estos aparatos se basa en la circunstancia de que la resistencia de los metales puros varía con la temperatura. Por lo tanto, por el valor de una resistencia, puede sacarse conclusiones sobre su temperatura. Los termómetros de resistencia empleados como sonda para aparatos eléctricos de medición y regulación de temperatura, contiene principalmente resistencias de níquel o platino, debido a la buena constancia y reproducibilidad propia de estos metales.

Los termómetros de resistencia se disponen en el punto de medición mediante los correspondientes dispositivos de fijación y se unen a los receptores mediante un cable. Contrariamente a los termoelementos, los termómetros de resistencia tienen una resistencia interna mucho mayor, que aumenta proporcionalmente a la temperatura. Tampoco la longitud del cable es crítica en las zonas empleadas para las instalaciones normales de máquinas, y los cables deteriorados pueden repararse sin problemas.

Los termómetros de resistencia se han introducido en forma creciente para la medición de temperatura en las máquinas, aunque desde el punto de vista físico de una medición exacta, no corresponden a la exigencia de una medición uniforme, contrariamente al termoelemento antes citado.

Reguladores De Temperatura Con Dispositivo De Medición.

Estos aparatos se encuentran en el mercado de diversas variantes y se emplean principalmente para la regulación de temperatura en máquinas de inyección. Son especialmente ventajosas las buenas cualidades de amplificación de los reguladores, que pueden conmutar directamente grandes potencias con corrientes de pocos A, mediante las correspondientes unidades de exploración y conmutación. Los reguladores pueden usarse además como indicadores del valor de medición.

II.4 MONTAJES.

Montaje De Husillo Y Del Cabezal.

Se debe limpiar y desengrasar el cabezal extrusor, el husillo y el tubo cilíndrico. No presionar el husillo con fuerza o presión al huso, sino que girar cuidadosamente, hasta que la ranura y el cono tangencial coincidan. Después empujar hasta el tope. Las bridas de tensión para el cabezal de extrusión y el tubo cilíndrico de la extrusionadora siempre deben estar atornillados de tal forma que la rosca sobresalga un poco de la brida. De ninguna forma esta permitido que la rosca este mas adentro, pues no se conseguirá una junta impecable.

Al montar el cabezal de extrusión este debe estar absolutamente en ángulo recto a la extrusionadora.

Cuando ambas bridas están bien fijadas, la distancia entre las dos bridas debe ser igual en toda la circunferencia de esta.

Montaje Del Molde.

Los moldes tienen que ser hechos de acuerdo con las dimensiones de las placas portamoldes.

La altura de montaje, la profundidad y la anchura de los moldes no deben variar de las medidas prescritas.

Los moldes deben estar en ángulo a los pines concidiendo arriba con las placas portamoldes.

También hay que tener en cuenta el largo de los moldes, por la instalación de apoyos de cierre en caso de moldes cortos, para evitar ladeo de las placas portamoldes al cerrar.

Las conexiones de refrigeración siempre tienen que ser instaladas mostrando al exterior o hacia abajo.

Al montar de molde debe proceder de la siguiente forma:

Los dos sistemas de cierre tienen que ser llevados debajo de la calibración a la posición inicial.

Luego se tiene que desconectar la bomba hidráulica y cerrar la llave del acumulador de aceite. El flujo de aceite tiene que ser interrumpido completamente. Atención; No conecte nunca una bomba de aceite con el acumulador cerrado y nunca cierre el acumulador durante la marcha de la bomba.

Luego se fija la mitad delantera del molde en la placa portamolde ranurada de cierre delantera. La otra mitad será colocado sobre los pasadores guía de la primera. Se abre la llave de cierre del acumulador para que las placas portamoldes puedan ser cerradas cuidadosamente presionada brevemente el botón "molde cerrado". Luego se fija la segunda mitad del molde en la placa portamolde posterior.

Después de instalar también la segunda mitad del molde la bomba de aceite puede ser conectada otra vez.

Un ladeo de las placas de cierre puede ocurrir fácilmente con moldes cortos. Por consiguiente se instalan brazos de cierre en el extremo inferior de las placas de cierre. Hay que ajustar los tornillos de ajuste de manera que las placas sean exactamente paralelas con molde cerrado. Los tornillos de ajuste se aprietan después de las contratueras.

Aparte de esto el molde y el sistema de cierre pueden ser dañados por el ladeo.

El Pin De Soplado Calibrador.

El pin de soplado y sus medios deben coincidir con el molde.

Ejecución perfecta del pin de soplado.

Pines de soplado pueden ser para distintos márgenes de diámetros con y sin casquillo eliminador de excedentes del cuello.

El pin de soplado calibrador esta equipado con un casquillo de corte, este hace posible una perfecta calibración de la superficie anular. La ranura de 0.03 hasta 0.05 mm entre el casquillo de corte y la punta del pin de soplado es una ranura de ventilación que es absolutamente necesaria para que el aire que se encierra al calibrar tenga un escape.

El manguito cortador es sostenido mediante una superficie presionada. Es importante observar que al quitar el manguito cortador sea utilizada una herramienta blanda, la cual no deteriore el borde cortador apoyado contra el reborde.

Desmontaje.

Cuando se trata de pines sopladores con eliminador de excedentes del cuello primero se quita el anillo de seguro con la tenaza especial, ahora es posible quitar el casquillo eliminador giratoria hacia abajo, y, quitar el anillo de goma de los segmentos y estos últimos mencionada se pueden quitar del pin soplador.

Quítese el casquillo de corte y desartónille luego el tubo de soplado y la pieza roscada.

Límpiese la rosca interior de la pieza roscada, recúbrese con un medio de empaque (como por ejemplo stick de pipetite) y luego vuelva en atornillar la pieza roscado en el pin de soplado. El comienzo de la pieza roscado debe fijarse perfectamente sobre la superficie plana del pin de soplado.

Atornille ahora el tubo de soplado y el casquillo de corte.

Si no consigue una calibración impecable o aplastamiento del material, esto puede ser causado por la formación del molde o por el manguito cortador del pin, por no coincidir una de estas partes con la otra. El manguito cortador tiene que estar sentado completamente en el extremo del chaflán o del radio de entrada de la mordaza de calibración cortando de esta materia el material residuo. Si el manguito es demasiado pequeño en cuanto el diámetro, una separación no es posible. Defectos:

- a) Pin soplador perfectamente ajustado, el manguito cortador sienta al final de la matriz cortante
- b) Diámetro demasiado grande del manguito cortador, el cuello de envase será demasiado largo
- c) Diámetro demasiado pequeño del manguito cortador, introduce en el cuello de envase y no puede ser cortada la rebaba.

Después de haber efectuado este ajuste se puede conectar la refrigeración para el molde y para el pin de soplado calibrador. Una producción impecable y sin perturbaciones, no será posible sin refrigeración y además se obtendría un cuello muy malo de la botella. La cantidad de agua de refrigeración se puede regular por medio de una llave.

El material que se va a procesar es un factor muy importante respecto a la intensidad de la refrigeración del pin de soplado. Por ejemplo es necesario trabajar siempre con refrigeración cuando se trabaja polietileno de alta presión, mientras que para trabajar otras materias es suficiente una refrigeración mucho menos intensa.

En general se puede decir lo siguiente:

- A) Una refrigeración insuficiente produce "partes engrasadas" sobre la superficie calibrada y la estabilidad del cuello de la botella se reduce. Roscas no son completamente calibradas aberturas quedan imperfectas.
- B) Al tener una refrigeración demasiado intensa el excedente del cuello queda pegado. La superficie calibrada no será plana y se obtendrán radios.

Indicaciones Importantes Para La Primera Prueba De Funcionamiento.

Engrasar la máquina. Es necesidad absoluta seguir las prescripciones del manual de lubricación. Conectar la refrigeración del husillo y la refrigeración del tubo cilíndrico para trabajar PVC. Abrase la alimentación de aire.

Regule el pulverizador de aceite para el aire de trabajo (tornillo moleteado en posición media). Controlador de presión del equipo neumático (mínimo permitido 3,5 KP. /Cm. cuadrados).

Presione el interruptor de red "función".

Accione el interruptor principal de la calefacción "función"

El tiempo de precalefacción es de 90 minutos, y los reguladores de temperatura se ajustan a la temperatura nominal.

Una diferencia existe al trabajar con PVC-rígido. En este caso sé precalefacciona unos 60 minutos de duración a una temperatura de 100° C, y luego 30 minutos en la temperatura nominal. Es de suma importancia que los reguladores de temperatura muestren la temperatura nominal

Durante el tiempo de calefacción se efectúa la prueba de función según los siguientes puntos:

Poner en función la bomba hidráulica (para lo cual la llave del tanque acumulador hidráulico, debe estar abierta). Comprobar la presión del nitrógeno del tanque acumulador hidráulico. Esta presión corresponde a un 50% de la presión hidráulico de trabajo. Para rellenar el acumulador solo se debe usar nitrógeno.

CAPITULO

3

ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.

III.1 OBJETIVOS:

- Implementar un sistema de calidad en una empresa mediana de soplado.
- Lograr un mejoramiento continuo del producto terminado.
- Mejorar el servicio ofrecido.
- Obtener una mayor productividad.
- Realizar auditorias internas para el avance obtenido durante la implementación y ejecución de programas de calidad

III.2 PRINCIPIOS:

DENOMINAREMOS UNA EMPRESA QUE LLAMAREMOS: " PLASTIMEX S. A."

Esta empresa con 25 años de antigüedad se le considera como mediana.

Los requerimientos de calidad que mencionaré estarán relacionados a la empresa anterior; siendo que la empresa realiza un proceso de producción; no diseña en este caso el molde del envase.

Requisitos:

- El ser constante en el propósito de mejorar el producto y servicio con un plan de competitividad.
- La administración debe aprender a cumplir con su responsabilidad y ser líder en el cambio a efectuar. No podemos seguir ocupando niveles de demora, materiales defectuosos y defectos de fabricación.
- Hay que acabar con la inspección masiva y exigir evidencia estadística del producto y servicio.
- Este principio solo va ha tener sentido cuando hay evidencia estadística de calidad. Lo importante es minimizar el costo de total.
- Es preferible tratar con proveedores confiables y leales.
- Hay que mejorar constantemente el proceso de producción y de servicio; para abatir los costos de producción.
- Poner en practica métodos modernos de entrenamiento.
- Administrar con liderazgo.

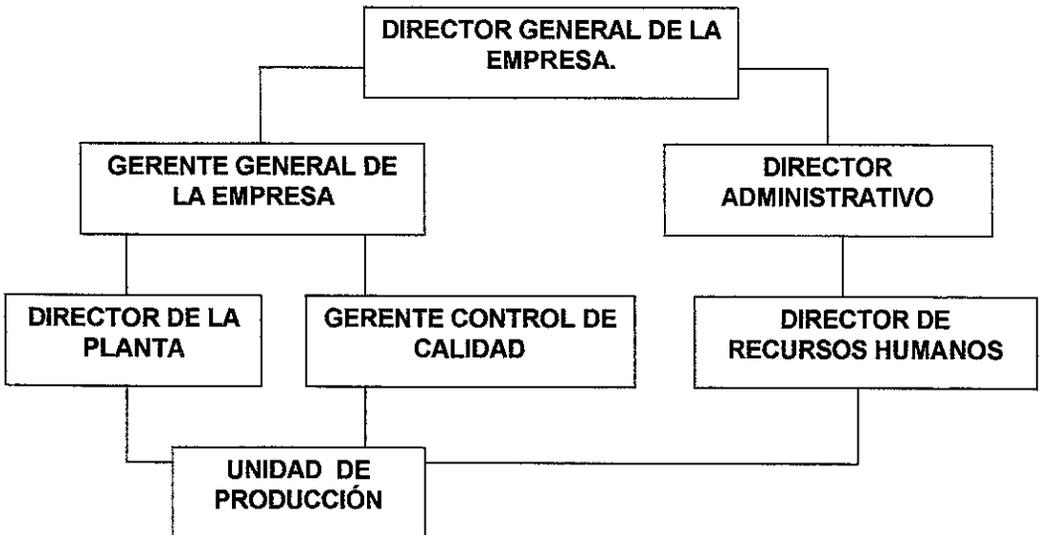
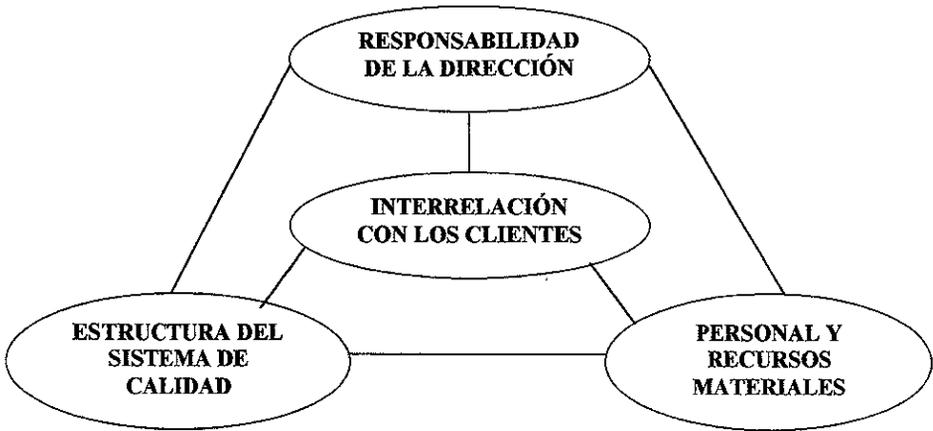
- Eliminar el miedo en el trabajo.
- Hacer que el operario se sienta orgulloso de realizar su trabajo.

El Director Deberá Aceptar:

1. Innovar en las maquinas, en habilidades.
2. Dedicar recursos en campos de acción de la empresa.
3. Mejorar los envases cualitativamente y cuantitativamente.
4. Implementar nuevas ideas propuestas por personal de la empresa.
5. Promover el mejoramiento del proceso.
6. Se debe considerar que el precio debe estar relacionado con la calidad del producto y el servicio.
7. Abatir costos todo tipo de desperdicios.
8. Encontrar habilidades de cada trabajador.
9. La capacitación se hará rolando los diferentes puestos de su área.
10. Eliminar barreras interdepartamentales (trabajando en equipo).
11. Hacer publico el reconocimiento al empleado que esta trabajando en optimas condiciones.(dar un incentivo económico o representativo y motivación hacia los demás empleados.).
12. Hay que explicar al obrero en que consiste su trabajo y bajo que normas debe realizarlo.
13. Proveer al trabajador de todo lo necesario para que pueda realizar su trabajo en optimas condiciones.
14. Impulsar educación y auto desarrollo de todo el personal.
15. Hacer conciencia con la administración, gerencia y dirección de que el cambio es bueno para todos.
16. Dar oportunidad de que todos aporten ideas y planes.

III.3 ORGANIZACIÓN:

El Siguiete Diagrama Nos Dará Una Idea De Cómo Esta Estructurada:

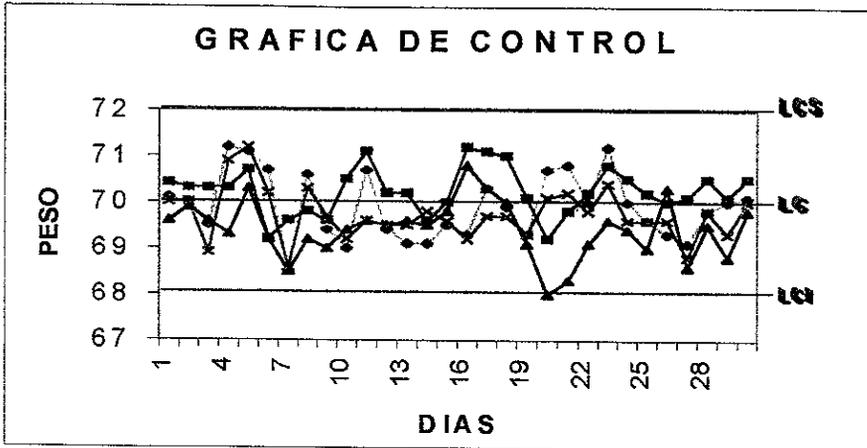


III.4 REQUISITOS DE CALIDAD RELACIONADOS CON PRODUCCIÓN:

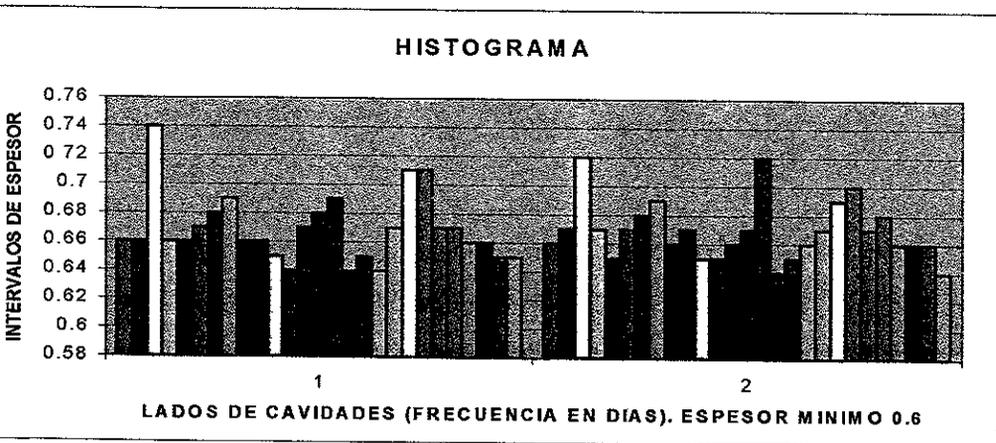
- Responsabilidad de la dirección.
- Sistema de calidad.
- Revisión del contrato.
- Control de diseño (no se aplica).
- Control de documentos y datos.
- Adquisiciones.
- Control de productos proporcionados por el cliente.
- Identificación y rastreabilidad del producto.
- Control del proceso.
- Inspección y prueba.
- Control del equipo de inspección, medición y prueba
- Estado de inspección y prueba.
- Control de producción no conforme.
- Acción correctiva y preventiva.
- Manejo, almacenamiento, empaque, conservación y entrega.
- Control de registros de calidad.
- Auditorías de calidad internas.
- Capacitación.
- Servicio.
- Técnicas estadísticas. Aspectos económicos de la calidad. Seguridad del producto. Mercadotecnia.

III.5 METODOS ESTADISTICOS

Para la relación de estos métodos estadísticos se ha tomado como datos para realizar diagramas de Pareto, Histogramas y Gráficas de control, datos de inspección relacionados con un peso, altura y espesor determinados, y estarán con un intervalo mensual.

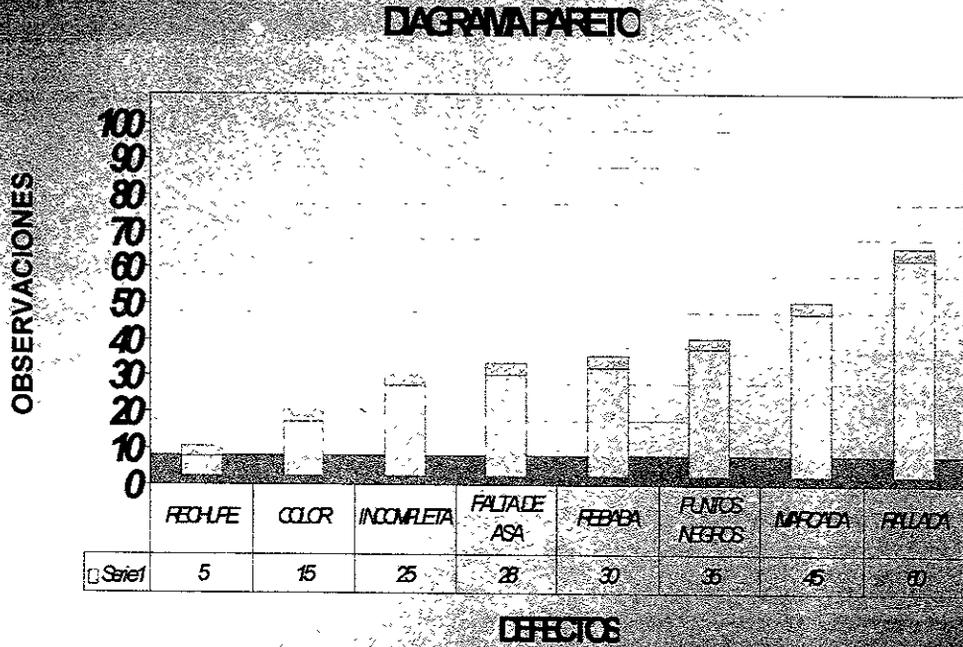


GRAFICA DE CONTROL EN EL PESO DE CUATRO CAVIDADES.



HISTOGRAMA EN EL ESPESOR DE DOS CAVIDADES.

DIAGRAMA PARETO RESPECTO A LOS DEFECTOS DE FABRICACIÓN.



CAPITULO

4

APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE CALIDAD
PARA LA PRODUCCIÓN DE BOTELLAS
MEDIANTE EL PROCESO DE EXTRUSIÓN.

IV.1 FILOSOFIAS DE CALIDAD.

Filosofía De Taguchi.

Taguchi nos dice que la calidad es la pérdida que le ocasiona a la sociedad desde que sale un producto o servicio de la fábrica; es decir, que podemos medir la calidad en base, a la ausencia o presencia de fallas durante el uso del producto (desde que sale de la fábrica). Es llamada función de pérdida de calidad.

1. Es una medida importante de la calidad de manufactura de un producto es la calidad total generada por el productor a la sociedad.
2. En un ambiente competitivo, el mejoramiento continuo de la calidad y la reducción de los costos son necesarios para el inicio de negocios.
3. Un producto de alta calidad ocasiona una pérdida pequeña por que cumple su función por un periodo que el cliente considera adecuado.
4. Un producto de baja calidad ocasiona una pérdida continua debido a fallas constantes durante su uso.
5. Cuando alguien pretende fabricar un producto el cual tiene que competir con otros que están en el mercado, necesita estar mejorando, y en el mejor de los casos debe de incluir calidad dentro de la etapa de diseño.
6. Cuando se cumplen las especificaciones nominales, los productos son más consistentes y los costos sociales serán menores.
7. La calidad según Taguchi se puede medir cuantitativamente como cualitativamente.

Los Catorce Puntos De Deming.

1. Se debe ser perseverante en el propósito de mejorar el producto o servicio.
2. Estamos en una nueva era económica; la administración occidental debe de darse cuenta de ello.
3. Hay que acabar con la inspección masiva; en su lugar debemos exigir evidencias estadísticas de la calidad del producto o servicio.
4. El precio solo tiene sentido cuando hay evidencias estadísticas de la calidad de dicho producto o servicio.
5. Hay que estar mejorando constante mente el sistema de producción y el servicio, para mejorar la calidad y la productividad y abatir así los costos.

6. Hay que poner en practica métodos modernos de entrenamiento.
7. Se debe administrar con una gran dosis de liderazgo.
8. Se debe de eliminar el miedo en el trabajo.
9. Se deben de eliminar las barreras ínter departamentales.
- 10.No se debe poner a los trabajadores metas numéricas, asó como también salen sobrando exhortaciones o amonestaciones.
- 11.Hay que eliminar las cuotas numéricas, la administración por objetivos numericos; se debe de administrar con liderazgo.
- 12.Quitemos los obstáculos que impiden que el operario se sienta orgulloso de haber realizado un trabajo bien hecho.
- 13.Se debe de impulsar la educación de todo el personal y su auto desarrollo.
- 14.Hay que emprender las acciones necesarias para lograr la transformación de la empresa.

La Misión De Juran Y La Planificación Para La Calidad.

1. Crear conciencia de la crisis de la calidad.
2. Establecer un nuevo enfoque de la planificación de la calidad.
3. Suministrar la formación sobre como planificar la calidad, utilizando el nuevo enfoque.
4. Asistir al personal de la empresa para replanificar aquellos procesos existentes que poseen deficiencias de calidad.
5. Asistir al personal de la empresa para dominar el proceso de planificación de la calidad.
6. Asistir al personal de la empresa para utilizar el dominio resultante en la planificación de la calidad.

Los Tres Procesos De Juran Para La Planificación De La Calidad Son:

- A) La planificación de la calidad.
- B) El control de la calidad.
- C) La mejora de la calidad.

El Programa De Philip Crosby.

1. Compromiso de la dirección
2. Equipo de mejora de la calidad.
3. Medición de la calidad.
4. Evaluación de los costos de la calidad.
5. Coincidencia de la calidad.
6. Acción correctiva.
7. Establecer un comité para el programa de cero defectos.
8. Supervisar la participación en todos los niveles.
9. Establecer metas y hacer reuniones regulares.
10. Eliminación de cargas de error.
11. Reconocimiento.
12. Consejo de calidad.
13. Volver a empezar.

Calidad De Kaoru Ishikawa.

Las seis características que distinguen el control de calidad japonés son:

1. Control de calidad en toda la empresa "planear, hacer, verificar y actuar" A esto se le llama círculo de control.
2. Educación Y Capacitación En Control De Calidad "El control de calidad empieza con educación y termina con educación".
3. Actividades de círculos de control de calidad "Desarrollan las actividades de control de calidad en toda la empresa, autodesarrollo y desarrollo mutuo control y mejoramiento, con la participación de todos los miembros".
4. Auditorias de control de calidad "sirve para corregir los defectos del artículo si los tiene y para aumentar su atractivo; en otras palabras es una revisión que permite que gire él (planear, hacer, verificar y actuar)".
5. Utilización de métodos estadísticos:
 - A) Cuadro de Pareto.
 - B) Diagrama de Causa-Efecto.
 - C) Estratificación.
 - D) Hoja de verificación.
 - E) Histograma.
 - F) Diagrama de dispersión.

- G) Gráficas- cuadros de control.
 - a) Teoría de muestreo.
 - b) Inspección estadística.
 - c) Estimaciones y pruebas.
 - d) Métodos de utilización.
 - e) Métodos de experimentación.
 - I) Métodos de experimentación.
 - II) Análisis de multivariados.
 - III) Métodos de investigación de operaciones.
- 6. Actividades de promoción del control de calidad a escala nacional.

IV.2 NORMAS ISO-9000 Y NMX.

Sistemas De Calidad – Modelo Para El Aseguramiento De La Calidad En Diseño, Desarrollo, Producción, Instalación Y Servicio.

Sistema De Calidad.

Procedimientos de sistema de calidad.

Es requisito indispensable que la persona que sea designada por la dirección realice en forma escrita un manual de calidad, que debe incluir o hacer referencia a los procedimientos del sistema de calidad y describir la estructura de la empresa así como de la documentación usada en el sistema de calidad.

Normas de referencia.

Las normas están sujetas a revisión y los acuerdos que se han tomado basados en estas normas deben ser aplicados a la edición más reciente; ISO-8402(NMX-C-001:1995) Administración y aseguramiento de la calidad y vocabulario.

Aplicación de la norma ISO-9000.

En la aplicación de las normas de calidad gestora externa de ISO-9000 para una empresa de soplado de plástico será necesario aplicar la norma perteneciente a ISO-9002 (NMX-CC-004:1995 IMNC) Cuando se aplica para producción de cualquier empresa que desee certificarse. Para esto es necesario que la organización ofrezca productos con calidad.

Aplicación de la norma ISO-9002(NMX-CC-004:1995)

Metas en la organización de la empresa.

Con el fin de lograr el objetivo, la empresa debe asegurarse que todos los departamentos tengan bajo control los factores técnicos, administrativos y humanos. Con esto se quiere decir que se tengan papeles que amparen este control, los cuales deben estar firmados de enterado y de común acuerdo el Gerente general y el dueño de la empresa.

Conviene que este control se oriente hacia la reducción de costos, eliminación de tiempos, movimientos y desperdicios de materia prima.

Aplicación De Un Sistema De Aseguramiento De La Calidad.

La aplicación de un sistema de aseguramiento de la calidad de una empresa de soplado de plástico es debido a la necesidad de entrar a la competencia de empresas transnacionales y por crear un aumento tanto en la productividad como en la calidad de la empresa. Esta aplicación del aseguramiento de la calidad es crear un desarrollo empresarial de la industria, y para lograr esta aplicación es necesario empezar por implantar las normas de calidad (las cuales dependen de la norma ISO-9000 que trata principalmente del vocabulario que se utilizará en la aplicación y del entendimiento correcto de esta aplicación de la norma. Así también se introducirá la norma gestora externa ISO-9000 (NMX-CC-004:1995) que se utilizará para la calidad de la producción de la industria.

Los modelos de aseguramiento de calidad establecidos en tres distintas formas de requisitos; del sistema de calidad, adaptables, con el propósito de que un proveedor demuestre su capacidad y para la evaluación de la misma por una organización externa.

La edición que se emplee debe ser la mas reciente, ya que están a revisión cada cuatro años. Para su correcto desarrollo se debe tener como referencia las siguientes normas:

NMX-CC-001 (ISO 8402) Vocabulario.

NMX-CC-001 1995 Administración de la Calidad y Aseguramiento de la Calidad

NMX-CC-002 (ISO 9000) Administración de la calidad y aseguramiento de la calidad (selección y uso de las normas).

La norma NMX-CC-002 suministra directrices para tales adaptaciones así como para seleccionar el modelo apropiado de aseguramiento de la calidad, a saber: NMX-CC-003, NMX-CC-004 ó NMX-CC-005.

1 Objetivo y campo de aplicación.

Esta norma especifica los requisitos del sistema de calidad, que deben utilizarse cuando se necesite demostrar la capacidad de un proveedor para diseñar y suministrar productos conformes.

Los requisitos especificados en esta norma están orientados principalmente para lograr la satisfacción del cliente, previniendo la no-conformidad en todas las etapas desde el diseño hasta el servicio.

Esta norma se aplica cuando:

- a) se requiere que el diseño y los requisitos del producto estén establecidos principalmente en función de su desempeño, o que necesiten establecerse; y
- b) la confianza en la conformidad del producto puede lograrse por una demostración adecuada de la capacidad del proveedor en el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.

2 Normas de referencia

La norma siguiente contiene preceptos a los cuales se hace referencia a través de este texto y constituyen disposiciones de la misma. La edición indicada es la válida a la fecha de publicación. Todas las normas están sujetas a revisión, y las partes que han tomado acuerdos basados en esta norma deben investigar la posibilidad de aplicar la edición más reciente:

NMX-CC-003. Sistemas de calidad Modelo para el aseguramiento de la calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.

Es aplicable cuando un proveedor debe asegurar la conformidad con los requisitos especificados durante el diseño, desarrollo, instalación y servicio.

NMX-CC-004. Sistemas de calidad Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción, instalación y servicio.

Es aplicable cuando un proveedor debe asegurar la conformidad con los requisitos especificados durante la producción, instalación y servicio. Se enfatiza que los requisitos de los sistemas de calidad especificados en esta norma y en las normas NMX-CC-004 y NMX-CC-005 son complementarios (no alternativos) a los requisitos técnicos especificados (del producto). Estos especifican los requisitos que determinan los elementos del sistema de calidad que tienen que ser cubiertos, pero no es el propósito de estas normas forzarla uniformidad en los sistemas de calidad.

Son genéricas e independientes de cualquier industria o sector económico específico. El diseño e implantación del sistema de calidad tiene necesariamente que estar influido por las diversas necesidades de una organización, por sus objetivos particulares, por los productos y servicios suministrados y los procesos y prácticas específicas empleadas.

Se pretende que estas normas se adopten en su forma presente, pero en ocasiones pueden necesitar adaptarse añadiendo o eliminando ciertos requisitos del sistema de calidad para situaciones contractuales específicas.

NMX-CC-005. Sistemas de calidad Modelo para el aseguramiento de la calidad en inspección y pruebas finales.

Es aplicable cuando un proveedor debe asegurar la conformidad con los requisitos especificados solamente en la inspección y prueba final.

IV.3 REQUISITOS DEL SISTEMA DE CALIDAD.

1 Responsabilidad de la dirección.

1.1 Política de calidad.

La dirección del proveedor con responsabilidades ejecutivas debe definir y documentar su política de calidad incluyendo los objetivos para la calidad y su compromiso con la calidad. La política de calidad debe ser congruente con las metas organizacionales del proveedor y las expectativas y necesidades de sus clientes. Se debe crear una política de calidad con los proveedores, clientes y la organización. Esta política debe ser entendida, implantada y mantenida en cada una de las áreas de la empresa. Y está a su vez tiene que ser acordada y firmada por el Gerente General y el dueño de la empresa.

El proveedor debe asegurarse de que está política sea entendida, implantada y mantenida en todos los niveles de la organización.

1.2 Organización.

1 2.1 Responsabilidad y autoridad.

Deben estar definidas y documentadas la responsabilidad, autoridad y la interrelación de todo el personal que administra, realiza y verifica el trabajo que afecta a la calidad, particularmente para el personal que necesita la libertad organizacional y autoridad para:

- a) Iniciar acciones para prevenir la ocurrencia de no conformidades relacionadas con el producto, el proceso, y el sistema de calidad;
- b) Identificar y registrar cualquier problema relacionado al producto, proceso, y sistema de calidad;
- c) Iniciar, recomendar o proporcionar soluciones a través de los canales designados;
- d) Verificar la implantación de las soluciones.
- e) Controlar el procesado posterior, entrega ó instalación del producto no conforme, hasta que la deficiencia o condición insatisfactoria se haya corregido.

1.2.2 Recursos.

El proveedor debe identificar las necesidades de recursos, y proporcionar los recursos adecuados, incluyendo la asignación de personal capacitado para la administración, realización del trabajo y de las actividades de verificación incluyendo actividades de auditoría de calidad interna.

1.2.3 Representante de la dirección.

La dirección del proveedor con responsabilidad ejecutiva, debe designar a un miembro de su administración quien, independientemente de otras responsabilidades, debe tener autoridad definida para:

- a) Asegurar que el sistema de calidad se establezca, implante y mantenga de acuerdo con esta norma.
- b) Informar a la dirección del proveedor acerca del desempeño del sistema de calidad para su revisión y como base para mejorar el sistema de calidad.

La responsabilidad del representante de la dirección puede incluir también el enlace con organizaciones externas en asuntos relacionados con el sistema de calidad del proveedor.

1.3 Revisión de la dirección.

La dirección del proveedor con responsabilidad ejecutiva debe revisar el sistema de calidad a intervalos definidos suficientes para asegurar su adecuación y efectividad continua, con el fin de satisfacer los requisitos de esta norma, así como la política y objetivos de calidad establecidos. Deben mantenerse registros de tales revisiones.

2 Sistema de calidad.

2.1 Generalidades.

El proveedor debe establecer, documentar y mantener un sistema de calidad como medio que asegure que el producto es conforme con los requisitos especificados. El proveedor debe preparar un manual de calidad congruente con los requisitos de esta norma. El manual de calidad debe incluir o hacer referencia a los procedimientos del sistema de calidad y describir la estructura de la documentación usada en el sistema de calidad.

NOTA:

En la norma NMX-CC-018 se dan directrices para la elaboración de los manuales de calidad.

2.2 Procedimientos del sistema de calidad.

El proveedor debe:

- A) Preparar procedimientos documentados de acuerdo a los requisitos de esta norma y la política de calidad establecida por el proveedor.
- B) Implantar en forma efectiva el sistema de calidad y sus procedimientos documentados

Para efectos de esta norma el alcance y detalle de los procedimientos que forman parte del sistema de calidad deben depender de la complejidad del trabajo, de los métodos usados, y de las habilidades, y capacitación requerida por el personal involucrado en llevar a cabo la actividad.

NOTA:

Los procedimientos documentados pueden hacer referencia a instrucciones de trabajo que definan cómo se realiza una actividad.

2.3 Planeación de la calidad.

El proveedor debe definir y documentar cómo se deben cumplir los requisitos para la calidad. La planeación de la calidad debe ser consistente con todos los otros requisitos del sistema de calidad del proveedor, y debe estar documentada en una forma que se adapte al método de operación del proveedor. El proveedor debe considerar las siguientes actividades; conforme sea aplicable, para cumplir los requisitos especificados para productos, proyectos o contratos:

- a) La preparación de los planes de calidad;
- b) la identificación y adquisición de cualquier control, proceso, equipo (incluyendo equipo de inspección y prueba), dispositivos, recursos y las habilidades que sean necesarias para lograr la calidad requerida;
- c) Asegurar la compatibilidad de los procedimientos de diseño, del proceso de producción, de la instalación, del servicio, de la inspección y de prueba y la documentación aplicable;

- d) La actualización, según sea necesaria, del control de la calidad, de las técnicas de inspección y prueba, incluyendo el desarrollo de instrumentación nueva;
- e) La identificación de cualquier requisito de medición incluyendo la capacidad que exceda los avances conocidos, con anticipación suficiente para que se desarrolle esa capacidad;
- f) La identificación de las verificaciones adecuadas en las etapas apropiadas de la realización del producto;
- g) La aclaración de las normas de aceptación para todas las características y requisitos, incluyendo aquellas que contengan algún elemento subjetivo;
- h) la identificación y preparación de registros de calidad

NOTA:

Los planes de calidad pueden estar en forma de una referencia a los procedimientos documentados pertinentes, que forman parte integral del sistema de calidad del proveedor.

3 Revisión del contrato.

3.1 Generalidades.

El proveedor debe establecer y mantener procedimientos documentados para la revisión del contrato y para la coordinación de estas actividades.

3.2 Revisión.

Antes de la presentación de una oferta, o de la aceptación de un contrato o pedido (establecimiento de requisitos); la oferta, contrato o pedido debe revisarse por el proveedor para asegurar que;

- a) Los requisitos están definidos y documentados adecuadamente: cuando no hay disponibles condiciones estrictas para un pedido recibido verbalmente, el proveedor debe asegurarse que los requisitos del pedido sean acordados antes de su aceptación;
- b) Se resuelva cualquier requisito del contrato o pedido que difiera con él de la oferta;
- c) El proveedor tiene la capacidad para cumplir los requisitos del control o del pedido.

3.3 Modificaciones al contrato.

El proveedor debe identificar cómo se realizan las modificaciones al contrato y la manera correcta de transferirlas a las funciones relacionadas dentro de su organización.

3.4 Registros.

Deben mantenerse registros de las revisiones del contrato.

NOTA:

En los asuntos del contrato deben establecer canales de comunicación e interrelaciones con la comunicación del cliente.

4. Control del diseño (NO SE ESPECIFICA PARA ESTE CASO).

5 control de documentos y datos

5.1 Generalidades el proveedor debe establecer y mantener procedimientos documentados para controlar todos los documentos y datos que se relacionan con los requisitos de esta norma, incluyendo, en el alcance aplicable, los documentos de origen externo tales como normas y dibujos del cliente.

NOTA:

Los documentos y datos pueden estar en forma de copia de papel, o en medios electrónicos, o cualquier otro.

5.2 Aprobación y emisión de documentos y datos.

Los documentos y datos deben de ser revisados y aprobados para su adecuación por personal autorizado antes de ser emitidos. Debe establecerse y estar fácilmente disponible una lista maestra o un procedimiento equivalente de control de documentos, para identificar el estado de revisión vigente de los documentos e impedir el uso de documentos obsoletos o invalidados.

Estos controles deben asegurar:

- a) Las ediciones pertinentes de los documentos apropiados están disponibles en todos lugares donde son efectuadas operaciones esenciales para el funcionamiento efectivo del sistema de calidad.

- b) Los documentos obsoletos o invalidados sean retirados de inmediato de todos los puntos de emisión o uso, o de otra manera asegurados contra el uso no internacional.
- c) Cualesquiera de los documentos obsoletos retenidos para efectos legales o de preservación de conocimientos estén identificados adecuadamente.

5.3 Cambios en documentos y datos.

Los cambios a los documentos y datos deben ser revisados y aprobados por las mismas funciones u organizaciones que desarrollaron la revisión y aprobación del original a menos que se haya especificado otra cosa. Las funciones u organizaciones designadas deben tener acceso a la información de respaldo pertinente que fundamente su revisión y aprobación.

Cuando sea practico, la naturaleza de los cambios debe identificarse en el documento o en anexos adecuados.

6 Adquisiciones.

6.1 Generalidades.

El proveedor debe establecer y mantener procedimientos documentados para asegurar que el producto adquirido, este conforme a los requisitos especificados .

6.2 Evaluación del contratista.

El proveedor debe:

- a) Evaluar y seleccionar a los subcontratistas con base en su habilidad de cumplir los requisitos del subcontrato incluyendo el sistema de calidad y cualquier requisito específico de aseguramiento de la calidad.
- b) Definir tipo y alcance del control ejercido por el proveedor sobre los subcontratistas. Esto debe de depender del tipo de producto, el impacto del producto subcontratado en la calidad del producto final y donde sea aplicable, de los informes de auditoria de calidad y registros de calidad de la capacidad y desempeño previamente demostrado por los subcontratistas.
- c) Establecer y mantener registros de calidad de subcontratistas aceptables.

6.3 Datos para adquisiciones.

Los documentos de compra deben contener datos que describan claramente el producto solicitado, incluyendo donde sea aplicable:

- a) Tipo, clase, grado u otra identificación precisa.
- b) Título u otra identificación adecuada, y la edición aplicable de las especificaciones, dibujos, requisitos de proceso, instrucciones de inspección y otros datos técnicos relevantes, incluyendo los requisitos de para aprobación o calificación del producto, procedimientos, equipos de proceso y personal.
- c) El título, número y edición de la norma del sistema de calidad debe aplicarse.

El proveedor debe revisar y aprobar los documentos de compra para la adecuación de los requisitos especificados antes de su liberación.

6.4 Verificación de los productos comprados.

6.4.1.1 Verificación del proveedor en las instalaciones del subcontratista.

Cuando el proveedor proponga verificar el producto comprado en las instalaciones del subcontratista, el proveedor debe especificar los acuerdos de verificación y el método de liberación del producto en los documentos de compra.

6.4.1.2 Verificación del cliente al producto subcontratado.

Cuando se especifique en el contrato, debe concederse el derecho al cliente del proveedor o al representante del cliente para verificar en las instalaciones del subcontratista y las instalaciones del proveedor que el producto subcontratado está conforme a los requisitos especificados. Tal especificación no debe ser usada por el proveedor como evidencia de control efectivo de la calidad del subcontratista.

La verificación por el cliente no debe absolver al proveedor de la responsabilidad de suministrar un producto aceptable ni debe impedir el rechazo subsecuente por el cliente.

7. Control de productos proporcionados por el cliente.

El proveedor debe establecer y mantener procedimientos documentados para el control de verificación, almacenamiento y mantenimiento de los productos proporcionados por el cliente para incorporarlos dentro de los suministros o para

actividades relacionadas. Cualquier producto que se pierda, dañe o sea inadecuado para su uso, se debe registrar y reportar al cliente.

La verificación por el proveedor no absuelve al cliente de la responsabilidad de proveer producto aceptable.

8. Identificación y Rastreabilidad del producto.

Donde sea aplicable, el proveedor debe establecer y mantener procedimientos documentados para identificar al producto por medios adecuados desde su recepción y durante todas las etapas de producción, entrega e instalación.

Donde y en la extensión que la rastreabilidad sea un requisito especificado, el proveedor debe establecer y mantener procedimientos documentados para una identificación única de productos individuales o lotes. Esta identificación debe registrarse.

9. Control del proceso.

El proveedor debe identificar y planear los procesos de producción, instalación y servicio que directamente afectan a la calidad y debe asegurar que estos procesos se llevan a cabo bajo condiciones controladas. Las condiciones controladas deben incluir lo siguiente:

- a) Procedimientos documentados para definir la manera de producir, instalar y dar servicio, cuando la ausencia de tales instrucciones puedan afectar adversamente la calidad.
- b) El uso de equipos de producción e instalación y servicio adecuados y ambiente laboral adecuado.
- c) Cumplimiento con las normas y códigos de referencia, los planes de calidad o los procedimientos documentados.
- d) Supervisar y cuidar los parámetros adecuados del proceso y las características del producto.
- e) La aprobación de los procesos y el equipo, de manera apropiada.
- f) Los criterios para la ejecución del trabajo deben establecerse de manera práctica y lo mas claro posible (por ejemplo: especificaciones escritas, muestras representativas o ilustraciones).

g) El mantenimiento adecuado del equipo para asegurar continuamente la capacidad del proceso.

Aquellos procesos cuyos resultados no pueden ser verificados totalmente por inspección y pruebas subsecuentes del producto y donde, por ejemplo, las deficiencias del proceso pueden surgir solo después de que el producto esta en uso, los procesos deben realizarse por operadores calificados y debe requerirse la supervisión y el control continuo de los parámetros del proceso para asegurar que se cumplan los requisitos especificados.

Deben especificarse los parámetros para cualquier calificación de las operaciones del proceso incluyendo el equipo y el personal asociado.

NOTA:

A tales procesos que requieren una calificación previa de su capacidad de proceso, frecuente mente se les conoce como "procesos especiales". Deben mantenerse, de manera adecuada, registros de la calificación de los procesos, de los equipos y del personal.

10. Inspección y Prueba.

10.1 Generalidades.

El proveedor debe establecer y mantener procedimientos documentados para las actividades de inspección y prueba para verificar que se cumplan los requisitos especificados. La inspección y prueba requerida y los registros establecidos deben estar detallados en el plan de calidad o en los procedimientos documentados.

10.2 Inspección y pruebas de recibo.

El proveedor debe asegurarse de que el producto de entrada no sea utilizado o procesado hasta que ya halla sido inspeccionado o de otra forma verificado conforme con los requisitos especificados. La verificación con el cumplimiento con los requisitos especificado debe hacerse de acuerdo con el plan de calidad o los procedimientos documentados.

Para determinar la cantidad y la naturaleza de la inspección de recibo, debe considerarse el grado de control efectuado en las instalaciones del subcontratista y los registros de evidencia de conformidad proporcionados. Cuando se libere un producto de entrada previamente a su verificación para propósitos de producción

urgente, debe darse una identificación evidente y darse un registro que permita su recuperación y remplazo inmediato en el caso de no conformidad con los requisitos especificados.

10.3 Inspección y Prueba en el Proceso.

El proveedor debe:

- a) Inspeccionar y aprobar el producto como se requiera en el plan de calidad o en los procedimientos documentados.
- b) Retener el producto hasta que hayan sido terminadas las inspecciones y pruebas requeridas o se hayan recibido y verificado los informes necesarios, excepto cuando el producto sea liberado con procedimientos de recuperación claramente establecidos. La liberación con estos procedimientos no debe impedir las actividades definidas.

10.4 Inspección y pruebas finales.

El proveedor debe llevar a cabo todas las inspecciones y pruebas finales de acuerdo con el plan de calidad o los procedimientos documentados para completar la evidencia de conformidad del producto terminado con los requisitos especificados.

El plan de calidad y/o los procedimientos documentados para la inspección y prueba final, deben establecer que todas las inspecciones y pruebas especificadas, incluyendo aquellas especificadas tanto en la recepción del producto como en proceso, se han llevado a cabo y que los resultados cumplen con los requisitos especificados.

Ningún producto debe ser despachado hasta que todas las actividades especificadas en el plan de calidad o los procedimientos documentados hayan sido concluidas satisfactoriamente y los datos y la documentación asociada estén disponibles y autorizados.

10.5 Registros de inspección y prueba.

El proveedor debe establecer y mantener registros que contengan la evidencia de que el producto ha sido inspeccionado o aprobado. Estos registros deben mostrar claramente si el producto ha pasado o fallado las inspecciones o a las pruebas

de acuerdo con los criterios de aceptación definidos. Cuando el producto no pase cualquier inspección o prueba, deben aplicarse los procedimientos para el control de productos no conformes.

Los registros deben identificar a la autoridad de inspección responsable de liberar el producto.

11. Control de equipo de inspección, medición y prueba.

11.1 Generalidades.

El proveedor debe establecer y mantener procedimientos documentados para controlar, calibrar y mantener los equipos de inspección, medición y prueba, incluyendo el software de las pruebas utilizando, para demostrar la conformidad del producto con los requisitos especificados. El equipo de inspección, medición y prueba se debe utilizar de tal manera que se asegure que la incertidumbre de la medición es conocida y es consistente con la capacidad de medición requerida.

Cuando se use software de prueba o referencias comparativas tales como hardware de prueba como formas adecuadas de inspección, se debe comprobar que estos son aptos para verificar la aceptabilidad del producto antes de su liberación para su uso durante la producción, instalación y servicio, y deben reexaminarse con una periodicidad preestablecida. El proveedor debe establecer el alcance y la frecuencia de tales verificaciones, y debe mantener registros como evidencia del control.

Cuando la disponibilidad de datos técnicos pertenecientes a los equipos de inspección, medición y prueba ya sea un requisito especificado, tales datos deben estar disponibles cuando sean requeridos por el cliente o su representante para verificar que los equipos de inspección, medición y prueba están funcionando adecuadamente.

NOTA

Para los propósitos de esta norma nacional, el termino "equipos de medición " incluye los dispositivos de medición.

11.2 Procedimientos de control.

El proveedor debe:

- a) Determinar las mediciones que deben realizarse, la exactitud requerida y seleccionar el equipo apropiado para inspección, medición y prueba que sea capaz de la exactitud, la repetibilidad y reproductibilidad necesarias;
- b) Identificar todo el equipo de inspección, medición y prueba que puedan afectar la calidad del producto calibrarlos y ajustarlos en intervalos prescritos, o antes de su utilización, contra equipo certificado que tenga validez referida a patrones nacionales o internacionales reconocidos. Cuando no existan tales patrones, se deben documentar las bases que se usaron para la calibración;
- c) Definir el proceso usado para la calibración del equipo de inspección, medición y prueba incluyendo detalles del tipo del equipo, identificación única, localización, frecuencia y método de verificación, criterios de aceptación y la acción que se debe tomar cuando los resultados no sean satisfactorios;
- d) Identificar el equipo de inspección, medición y prueba con una marca apropiada, o un registro de identificación aprobado que muestre el estado de calibración;
- e) Conservar los registros de la calibración de los equipos de inspección, medición y prueba;
- f) Evaluar y documentar la validez de los resultados previos de inspección y pruebas cuando los equipos de inspección, medición y prueba se hayan encontrado fuera de calibración;
- g) Asegurar que las condiciones ambientales son adecuadas para las calibraciones, inspecciones, mediciones y pruebas que se realizan;
- h) Asegurar que el manejo, preservación y almacenamiento de los equipos de inspección, medición y prueba son adecuados para mantener su exactitud y aptitud de uso;
- i) Salvaguardar los equipos de inspección y medición y las instalaciones de prueba incluyendo el hardware y software de prueba contra ajustes que invaliden la calibración hecha.

NOTA:

Se puede usar como guía de sistema de confirmación metrológica para equipo de medición proporcionado en la norma NMX-CC-017/1.

12. Estado de inspección y prueba.

El estado de inspección y prueba del producto debe identificarse utilizando medios adecuados, que indiquen la conformidad o no conformidad del producto con respecto a la inspección y prueba realizadas. La identificación del estado de inspección y prueba se debe mantener, a través de la producción, instalación y servicio del producto, tal como se establece en el plan de calidad y/o en los procedimientos documentados, con el fin de asegurar que sólo el producto que ha pasado las inspecciones y pruebas requeridas o que ha sido liberado mediante una concesión autorizada se despacha, se usa o se instala.

13. Control de producto no conforme.

13.1 Generalidades.

El proveedor debe establecer y mantener procedimientos documentados para asegurar que se prevenga el uso o instalación no intencionada de los productos no conformes con los requisitos especificados. El control debe incluir la identificación, la documentación, la evaluación, la segregación (cuando sea práctico) y disposición del producto no conforme, así como la notificación a las funciones responsables.

13.2 Revisión y disposición de productos no conformes.

Deben definirse la autoridad y la responsabilidad para la revisión y la disposición de los productos no conformes.

Los productos no conformes deben revisarse de acuerdo con procedimientos documentados. El resultado de la revisión puede ser:

- a) Retrabajar para satisfacer los requisitos especificados;
- b) Aceptar con o sin reparación por concesiones;
- c) Reclasificar para aplicaciones alternativas;
- d) Rechazar o desechar.

Cuando así lo especifique el contrato, la reparación o el uso propuesto para el producto (véase b) no conforme con los requisitos especificados debe informarse al cliente o a su representante para solicitar su concesión. La descripción de la no conformidad y de las reparaciones que se acepten, deben registrarse para indicar su condición actual (véase 4.16.)

Los productos reparados o retrabajados se deben reinspeccionar de acuerdo con el plan de calidad y/o los procedimientos documentados.

14. Acción correctiva y preventiva

14.1 Generalidades.

El proveedor debe establecer y mantener procedimientos documentados para implantar acciones correctivas y preventivas.

Cualquier acción correctiva o preventiva adoptada para eliminar las causas de no conformidades reales o potenciales debe ser apropiada a la magnitud de los problemas y correspondiente a los riesgos encontrados.

El proveedor debe implantar y registrar cualquier cambio en los procedimientos documentados como resultado de acciones correctivas o preventivas.

14.2 Acción correctiva.

Los procedimientos para las acciones correctivas deben incluir:

- a) El manejo efectivo de las reclamaciones de los clientes, y de los informes de los productos no conformes;
- b) La investigación de las causas de las no conformidades relativas al producto, al proceso, y al sistema de calidad, registrando los resultados de la investigación (véase 4.16);
- c) La determinación de las acciones correctivas necesarias para eliminar la causa de las no conformidades;
- d) La aplicación de los controles que aseguren que las acciones correctivas sean efectuadas, y que éstas sean efectivas.

14.3 Acción preventiva.

Los procedimientos para las acciones preventivas deben incluir:

- a) el uso de las fuentes apropiadas de información tales como los procesos y operaciones de trabajo las cuales afectan la calidad
- b) La determinación de los pasos necesarios para tratar cualquier problema que requiera acciones preventivas;
- c) La iniciación de las acciones preventivas y el establecimiento de los controles que aseguren su efectividad;
- d) Asegurar que la información relevante sobre las acciones efectuadas, se somete a revisión de la dirección (véase 4 1.3).

15. Manejo, almacenamiento, empaque, conservación y entrega.

15.1 Generalidades.

El proveedor debe establecer y mantener procedimientos documentados para manejo, almacenamiento, empaque, conservación, y entrega del producto.

Manejo.

El proveedor debe suministrar métodos de manejo que eviten el daño o deterioro del producto.

Almacenamiento.

El proveedor debe usar áreas o locales de almacenamiento designadas para prevenir que los productos pendientes de uso o entrega se dañen o deterioren. Deben estipularse los métodos apropiados para autorizar la recepción y el despacho desde tales áreas.

Con el fin de detectar deterioro, se debe evaluar el estado de los productos almacenados a intervalos apropiados.

Empaque.

El proveedor debe controlar los procesos de empaque, embalaje y mercado (incluyendo los materiales empleados) de tal manera que se asegure la conformidad con los requisitos especificados.

Conservación.

El proveedor debe aplicar métodos apropiados para la conservación y segregación del producto, cuando el producto este bajo el control del proveedor.

Entrega.

El proveedor debe tomar las medidas necesarias para proteger la calidad de los productos después de la inspección y pruebas finales. Cuando el contrato así lo estipule, esta protección debe extenderse hasta la entrega de los productos a su destino.

16. Control de registros de calidad.

El proveedor debe establecer y mantener procedimientos documentados para identificar, compilar, codificar, accezar, archivar, almacenar, conservar y disponer de los registros de calidad.

Los registros de calidad se deben observar para demostrar la conformidad con los requisitos especificados y la operación efectiva del sistema de calidad. Los registros de calidad pertinentes de los subcontratistas deben ser un elemento de estos datos.

Todos los registros de calidad deben ser legibles, almacenados y conservados en forma tal que puedan recuperarse fácilmente en lugares que tengan condiciones ambientales que prevengan daño o deterioro y eviten su pérdida. Debe establecerse y registrarse el tiempo que deben conservarse los registros de calidad.

Si así lo establece el contrato, los registros de calidad deben estar disponibles para su evaluación por parte del cliente o de su representante, durante un periodo acordado.

NOTA:

Los registros pueden estar en la forma de copia en papel, o en medios electrónicos, o cualquier otro.

17. Auditorias de calidad internas.

El proveedor debe establecer y mantener procedimientos documentados para planear y llevar a cabo auditorias de calidad internas para determinar si las actividades de calidad y los resultados relativos a está cumplen con los acuerdos planeados y para determinar la efectividad del sistema de calidad.

Las auditorias de calidad internas deben ser programadas con base al estado y la importancia de la actividad a ser auditada y deben llevarse a cabo por personal

independiente de aquel que tenga responsabilidad directa sobre la actividad a ser auditada.

Las actividades de seguimiento a las auditorias deben verificar y registrar la implantación y efectividad de las acciones correctivas efectuadas.

Notas:

Los resultados de las auditorias de calidad internas forman parte integral de los datos de entrada para las actividades de dirección.

Las directrices para auditar sistemas de calidad se establecen en NMX-CC-007/1, NMX-CC-007/2 Y NMX-CC-008.

18. Capacitación.

El proveedor debe establecer y mantener procedimientos documentados para identificar las necesidades de capacitación y capacitar a todo el personal que ejecuta actividades que afectan a la calidad.

El personal que ejecuta tareas asignadas de manera especifica, debe estar calificando en base a la educación, capacitación y/o experiencia adecuadas según se requiera.

Deben mantenerse registros apropiados relativos a la capacitación.

19. Servicio.

Cuando el servicio sea un requisito especificado, el proveedor debe establecer y mantener procedimientos documentados para realizar este servicio y para verificar e informar que dicho servicio cumple con tales requisitos.

20. Técnicas estadísticas.

20.1 Identificación de necesidades.

El proveedor debe identificar la necesidad de técnicas estadísticas requeridas para el establecimiento, control y verificación de la capacidad del proceso y de las características del producto.

20.2 Procedimiento.

El proveedor debe establecer y mantener procedimientos documentados para implantar y controlar la aplicación de las técnicas estadísticas identificadas.

IV.4 CONCEPTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD.

- Acción preventiva.- Es toda acción tomada para eliminar las causas potenciales de no conformidades, defectos u otra situación a fin de prevenir su ocurrencia. Las acciones preventivas pueden involucrar cambios tanto en procedimientos como en sistemas, a fin de obtener la una mejora en la calidad en cualquier etapa del ciclo de calidad.
- Acción correctiva.- acción tomada para eliminar las causas de una no conformidad, defectos u otra situación indeseable a fin de prevenir su recurrencia. Las acciones correctivas pueden involucrar cambios en sistemas o en procedimientos.
- Proceso.- conjunto interrelacionado de recursos y actividades que transforman elementos de entrada en elementos de salida.
- Producto.- Es el resultado de actividades o procesos. Un producto puede incluir servicio, hardware, material procesado, software o una combinación de los mismos. Tangible o intangible(ejemplo: información o conceptos), o una combinación de los mismos.
- Oferta.- La propuesta que hace un proveedor en respuesta a una invitación, para satisfacer una adjudicación de contrato para suministrar un producto.
- Procedimiento.- generalmente contiene:
 - a) Los propósitos y alcance de una actividad.
 - b) Que debe hacer y por quien, cuando y como debe ser hecha.
 - c) Que materiales, equipo y documentos deben ser utilizados; como estos deben ser controlados y registrados.
- Servicio.- es el resultado generado por actividades en la interrelación entre el proveedor y el cliente, por las actividades internas del proveedor para satisfacer las necesidades del cliente.
- Subcontratista.- organización que suministra un producto al proveedor.
- Conformidad.- cumplimiento de los requisitos especificados.
- No conformidad.- incumplimiento de un requisito especificado.
- Proceso de calificación.- es el que demuestra que un elemento es capaz de cumplir con los requisitos especificados.

- **Calificado.-** estado que se le da a un elemento cuando se ha demostrado que es capaz de cumplir con los requisitos especificados.
- **Inspección.-** es una actividad como la medición, comprobación, prueba o comparación de una o más características de un elemento y confrontar los resultados con los requisitos especificados a fin de establecer el logro de la conformidad para cada una de estas características.
- **Verificación.-** confirmación del cumplimiento de los requisitos especificados por medio de examen y aporte de evidencia objetiva.
- **Evidencia objetiva.-** información que puede ser probada como verdadera, basada en hechos obtenidos por medio de observación, medición, prueba u otros medios.
- **Administración de la calidad.-** conjunto de actividades de la función general de administración que determina la política de calidad, los objetivos, las responsabilidades y la implantación de estos
- **Plan de calidad.-** es un documento que establece las practicas relevantes especificas de calidad, los recursos, secuencias y actividades pertenecientes a un proyecto o contrato particular.
- **Registro.-** un documento que provee evidencia objetiva de que las actividades ejecutadas resultados obtenidos.
- **Rastreabilidad.-** la habilidad para rastrear la historia, ampliando localización de un elemento por medio de identificaciones registradas.
- **Evaluación de la calidad.-** es un análisis sistemático con el fin de determinar que en medida un elemento es capaz de satisfacer los requisitos especificados.
- **Reparación.-** acción tomada sobre un producto no conforme de manera que satisfaga los requisitos de uso intencionados, aunque sea necesariamente conforme a los requisitos originalmente especificados.
- **Reproceso.-** acción (disposición) tomada sobre el producto no conforme a fin de que cumpla con los requisitos especificados.

IV.5 METODOS ESTADISTICOS.

Diagrama De Pareto.

El diagrama de Pareto se utiliza con el propósito de visualizar rápidamente que factores de un problema, que causas o que valores en una situación determinada son los más importantes y, por consiguiente, cuales de ellos hay que atender en forma prioritaria, a fin de solucionar el problema o mejorar la situación.

De acuerdo con el principio de Pareto, los elementos decisivos son relativamente pocos, mientras que son muchos los que tienen menor importancia.

El diagrama de Pareto presenta en forma gráfica:

- Los principales factores que influyen en una determinada situación.
- El porcentaje que corresponde a cada uno de estos factores;
- El porcentaje acumulativo.

Cuando se llegan a encontrar ciclos repetidos, cambios bruscos, elevada proporción de puntos en los límites es necesario modificar el proceso sin detenerlo, para tratar de eliminar la causa de dicho comportamiento.

Histograma.

El histograma ordena las muestras, tomadas de un conjunto, en tal forma que se vea de inmediato con la frecuencia que ocurren. En el control estadístico de la calidad, el histograma se utiliza para visualizar el comportamiento del proceso con respecto a determinados límites.

En cualquier estudio estadístico es frecuente sacar muestras de un determinado, conjunto, con el propósito de identificar las características de los elementos del conjunto. A este se le designa con el nombre de población.

Las muestras aleatorias se toman con el propósito de ver hasta que grado la población cumple con alguna determinada característica. Los límites de los intervalos se designan fronteras de clase.

El histograma se construye tomando como base un sistema de coordenadas. El eje horizontal se divide de acuerdo con las fronteras de clase. El eje vertical se gradúa para medir la frecuencia de las diferentes clases. Estas se presentan en forma de barra que se levantan sobre el eje horizontal.

Gráficas De Control.

Los objetivos principales de las gráficas de control son: mejorar la calidad, aumentar la uniformidad, reducir o evitar la producción de desechos y proporcionar información acerca de la actuación de las máquinas y los operadores.

El resultado de cada prueba se marca en una gráfica de control dibujada en papel milimétrico o cuadriculado, que consta de una línea central (LC), horizontal continua y de trazo grueso y 2 límites que son: el límite de control inferior (LCI) y el límite de control superior (LCS), horizontales discontinuas y de trazo normal; estas líneas se trazan en un sistema de dos ejes perpendiculares; un eje horizontal que indica el número de la muestra o el tiempo, y en el eje vertical el parámetro muestral de la variable característica.

Se pueden tener cartas con un solo límite de control, y las marcas si las desea se pueden ir uniendo con una línea quebrada.

Cuando una marca rebasa los límites de control, significa que el proceso esta fuera de control.

Registros del funcionamiento del Sistema de Calidad.

- Registros de las auditorías de la calidad,
- Registros de la evaluación de los proveedores,
- Registros de los controles de procesos y de las acciones correctivas,
- Registros de las calibraciones efectuadas en los equipos de medición y ensayo,
- Registros de la capacitación, entrenamiento y calificación del personal.

Todos los registros deberán ser legibles, completos, e identificar claramente el material o proceso al que se refieren.

El sistema de registros deberá ponerse en práctica de conformidad con los procedimientos e instrucciones escritas.

Los Registros de Calidad deberán localizarse fácilmente y conservarse en instalaciones apropiadas para reducir todo riesgo de deterioro, daños o pérdida.

Se deberá indicar el tiempo en que deberá conservarse cada registro.

IV.6 DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD.

Es importante señalar que la norma no nos exige que todas las actividades estén documentadas, pero sí nos exige que todos los sistemas administrativos estén documentados al nivel necesario para asegurar el control.

El determinar cuanta documentación es necesaria para proporcionar la seguridad del control adecuado es cuestión de juicio, conocimiento y experiencia, sin embargo, por sentido común se considera apropiado contar con procedimientos documentados para todas las actividades principales y que afecten directamente la calidad del producto.

Cabe señalar que una compañía no tiene un sistema que cumpla con la norma a menos que se abarquen todos los requisitos del sistema de calidad en forma documentada.

El Manual De Calidad.

Contenido del manual de calidad

El manual de calidad es el pilar del sistema de calidad de una empresa. Deberá aportar las directrices en cuanto a los requisitos del sistema de calidad basados en la norma ISO que se va a implantar. Además de los detalles estructurales tales como el título del manual, número de referencia, ámbito y objetivos, se debe hacer referencia a los procedimientos para el aseguramiento de la calidad en todos los grupos funcionales implicados.

Además el manual deberá cumplir con otros aspectos importantes los cuales se describen a continuación:

- Una declaración de los objetivos y política de la compañía en la que se incluye el compromiso por la calidad del producto o servicio, firmada por el principal ejecutivo de la empresa.
- Un organigrama y una definición de responsabilidades.
- Una descripción de todas las prácticas gerenciales que se hayan establecido para asegurar el cumplimiento con todas las cláusulas pertinentes de la norma correspondiente de sistemas de calidad, incluyendo referencias a procedimientos o a otros documentados en los que se establezcan cómo habrán todos de implantar las prácticas.

- Secciones específicas que indiquen el cumplimiento de cada uno de los requisitos de la norma. Esto puede ser siguiendo la secuencia de las cláusulas de la norma o por medio de un índice en el que se remita de una parte del texto a otra.

El manual de calidad normalmente es el documento que un proveedor muestra al cliente que le haya solicitado la evidencia de un sistema de administración de calidad establecido.

Preparación Del Manual De Calidad.

El manual de calidad deberá prepararse con extremo cuidado y cubrir la aportación de todos los directivos implicados directamente en las actividades relacionadas con la calidad.

No se puede esperar que un consultor externo a la empresa pueda redactar el manual de calidad enseguida. El manual de calidad debe basarse en las prácticas y sistemas con que cuenta la empresa en cuestión.

Alguna de estas prácticas incluyen hábitos tradicionales y procedimientos informales no escritos. Como primer paso, todas estas prácticas y procedimientos deberán redactarse por aquellas personas que en realidad ejecutan estas tareas. Después deberán analizarse desde el punto de vista de su efectividad para el aseguramiento de la calidad.

Cuando sea preciso, los procedimientos deberán modificarse después de minuciosas discusiones con el personal implicado y sus supervisores.

Cabe señalar que a veces ciertas actividades relacionadas en la norma ISO-9000 no tienen porque existir en el sistema actual de la empresa. Para ello se deberá definir si dichas actividades son realmente necesarias. Debido a que ISO-9000 es una norma general para todo tipo de productos o servicios, algunos aportados pueden ser **no aplicables** a pequeñas y medianas empresas que fabrican productos sencillos.

Los gerentes y el personal bajo su control necesitan una manera práctica y aceptable de hacer las cosas y que estén basadas firmemente en prácticas vigentes. Aún así, es probable que no estén completamente correctos en el momento de la primera emisión y como las prácticas inevitablemente variarán con

el tiempo, el personal debe sentirse estimulado para poder identificar cualquier problema en la implantación del procedimiento y sepa como iniciar las revisiones. La regla de oro que debe seguirse es que el sistema debe mantenerse tan sencillo como la situación lo permita. Un buen sistema de calidad no implica necesariamente un sistema altamente documentado y complejo con un gran número de formularios y anotaciones que acaben siendo un fin en sí mismo. La utilidad de cada documento para el aseguramiento de la calidad deberá quedar totalmente establecida antes de incorporarlo al sistema.

Propósitos Del Manual De Calidad.

- Comunicar el objetivo y la política de la calidad de la alta dirección a su personal, clientes y vendedores.
- Proyectar una imagen favorable de la empresa, ganar la confianza de los clientes y satisfacer los requisitos contractuales en los casos en que se especifiquen.
- Infundir en los proveedores la necesidad del aseguramiento de calidad eficaz en la relación con los suministros facilitados.
- Servir como documento autorizado de referencia para la implantación del sistema de calidad.

Manual De Procedimientos De Aseguramiento De Calidad.

Podemos definir a un procedimiento como un documento que establece el objetivo y alcance de una actividad, como debe realizarse, responsables de la misma y el modo de registrar su cumplimiento.

Para incluir métodos a emplear, precauciones, equipos y materiales, secuencias de operaciones y criterios de aceptación y rechazo.

Se pueden clasificar en dos grupos que son procedimientos generales, los cuales establecen la forma en que se realizan las actividades de orden general del Sistema de la Calidad y procedimientos específicos los cuales establecen la forma en que se realiza una actividad específica.

La empresa puede considerar como confidenciales los procedimientos e instrucciones de trabajo.

Cuando se cuentan con procedimientos escritos, estos deben contener los siguientes puntos:

- Una definición del alcance en la aplicación del procedimiento, así como los límites.
- Una clara definición de los pasos necesarios para llevar a cabo una determinada actividad, además de señalar el responsable de la misma.
- Medidas de control de documentos y control de la revisión, para asegurarse de qué esta completamente actualizado y que la información es verídica.
- Evidencia de que el documento ha sido revisado y aprobado por la persona responsable de la actividad antes de ser emitido.

Manual De Procedimientos Operativos.

Otro tipo de documentación que se requiere para apoyar a un sistema de calidad se relaciona con el manual de procedimientos. Las actividades pueden ser de una naturaleza que varía en grado elevado, abarcando desde la recepción y confirmación de los pedidos de los clientes, hasta la verificación del material adquirido, corrección de los documentos de fabricación o entrega de herramientas e instrumentos de calibración. Los procedimientos normalizados para cada tipo de actividad deberán ser documentados en el manual de procedimientos del departamento involucrado.

Los procedimientos normalizados autorizados contribuyen a crear una disciplina de contabilizar los datos, facilitando la supervisión y la auditoría. La responsabilidad de la preparación, aprobación y publicación de los manuales de procedimientos operativos con respecto a los diferentes elementos de la norma ISO-9000 corresponde al departamento o grupo involucrado.

Cuando elementos del sistema de calidad están operando en diversos grupos, uno de estos grupos deberá ser designado específicamente para tener la responsabilidad del manual de procedimiento; no obstante, el manual tendrá que ser preparado y revisado mediante consultas con todos los grupos involucrados.

Instrucciones De Trabajo.

Las instrucciones de trabajo serán especificadas para ser ejecutadas las diferentes tareas. Dichas instrucciones deberán ser suficientemente detalladas y describir claramente la forma en que el trabajo debe efectuarse así como el nivel de calidad requerido.

Las instrucciones de trabajo son indispensables en el caso de los procesos especiales y para realizar completamente las operaciones en la forma en que se especifica en los documentos de fabricación.

Las instrucciones deben ser redactadas en un lenguaje sencillo, fácilmente comprensible para los operadores de mas bajo nivel, el caso de los trabajadores con escasa educación, los supervisores deberán explicar las instrucciones y asegurarse de que estas han sido totalmente comprendidas.

Registros De Calidad.

Los registros de calidad son la evidencia documental que nos indicará la seguridad de haber alcanzado él logró de la calidad requerida de un producto o servicio y de que el sistema de calidad de la compañía se han implantado correctamente, conforman la base documental del sistema de aseguramiento de la calidad.

El sistema de calidad debe establecer y mantener al día todos los procedimientos para identificar, almacenar, codificar, clasificar, archivar, actualizar y distribuir los registros relativos a la calidad.

Existen dos tipos de registros de calidad: los del producto y los del funcionamiento del sistema de la calidad.

Registros de la calidad del producto.	Registros del funcionamiento del sistema de la calidad
<p>Dichos registros incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Especificaciones del producto.• Especificaciones de la materia prima.• Informes de los ensayos de materiales.• Inspección e informes de los ensayos realizados durante las distintas etapas de la fabricación.• Detalles de las desviaciones de los productos y de las soluciones, así como de los registros de aceptación asociados.• Registros de material no conforme y de su destino final.• Registro que recojan los reclamos relacionados con la calidad del producto y de las acciones correctivas aplicadas.	<ul style="list-style-type: none">• Registros de las auditorias e la calidad.• Registros de las evaluaciones de los proveedores.• Registros de los controles de procesos y de las acciones correctivas.• Registros e las calibraciones efectuadas en los equipos de medición y ensayo.• Registros de la capacitación, entrenamiento y calificación del personal.

Todos los registros deberán ser legibles, completos, e indicar claramente el material o proceso al que se refieren.

El sistema de registros deberá ponerse en practica de conformidad con procedimientos e instrucciones escritas.

Los registros de calidad deberán localizarse fácilmente y conservarse en instalaciones apropiadas para reducir todo riesgo de deterioro, daños o perdida.

Se deberá indicar el tiempo en que deberá conservarse cada registro.

IV.7 AUDITORIAS DE CALIDAD.

Auditoría de calidad:

Examen sistemático e independiente para determinar si las actividades de calidad y sus resultados cumplen con las disposiciones preestablecidas y si estas son implementadas eficazmente y son adecuadas para alcanzar los objetivos.

Objetivos de la auditoría de calidad:

- Determinar si el sistema de calidad ha sido desarrollado y documentado.
- Verificar que el sistema de calidad documentado ha sido implementado.
- Revisas la efectividad del sistema de calidad.
- Identificar cualquier deficiencia o desviación.
- Verificar la implementación de las acciones correctivas de las desviaciones detectadas.

El propósito de la auditoría.

- Asegurar el cumplimiento del sistema o norma.
- Dar confianza a la gerencia.
- Dar confianza a los clientes.
- Observar problemas operacionales.
- Retroalimentación para tomar acciones correctivas.

“ Los siete amigos del Auditor “

Cómo?, Porqué?, Dónde?, Cuándo?, Quién?, Qué?, Muéstreme?.

Auditoría interna es aquella por medio de la cual la organización examina sus propios sistemas, procedimientos y actividades, además determina si estos son o no adecuados y si están cumplidos.

Esto es lo más importante de todas las auditorías, dar a la gerencia la información sobre la efectividad y eficiencia de sus sistemas, bien sea que sus políticas están siendo cumplidas o no, y que cambios son necesarios. Todos los sistemas de calidad deben responder efectivamente al cambio, tanto interno como externo; la auditoría interna puede asegurar que esto ocurra.

Existe siempre alguna confusión en cuanto a la diferencia entre la auditoria y una evaluación; ellas son en realidad sinónimos y para facilitar el entendimiento se debería considerar que una auditoría se realiza sobre una actividad sencilla, elemento, departamento, etc., mientras que una evaluación es una colección de tales auditorías.

Independientemente de la clase o tipo de auditoria o evaluación, éstas se deben llevar a cabo por el personal relevante, entrenado, bien sean miembros de la misma organización o profesionales auditores / evaluadores contratados. Lo importante es la información obtenida.

Auditorias / Evaluación De Segunda Parte.

La evaluación de segunda parte se realiza por una organización para sus propios fines, sobre otra organización. Esta puede ser su organización que desea auditar a uno de sus proveedores o proveedores potenciales. La intención es obtener suficiente información sobre los sistemas de calidad del proveedor para asegurar que cumple con las necesidades y requerimientos específicos de su organización y así continuar en el futuro.

Es esencial que la valoración sea realizada profesionalmente y que refleje correctamente la efectividad de los sistemas de calidad del proveedor, los resultados afectarán decisiones comerciales que pueden ser costosas y cruciales para el futuro de las dos organizaciones. Entonces, se debe llevar a cabo por personal entrenado asegurando de esta forma que se obtiene información correcta.

Evaluaciones De Tercera Parte

Las evaluaciones de tercera parte, presionan considerablemente tanto a los auditores como a los auditados. El resultado de la auditoria puede ser crucial para el auditado y la preparación para ella habrá sido un ejercicio costoso. Por ende el auditor debe ser visto como un profesional totalmente competente para que la compañía no tenga dudas sobre el hecho de que los resultados son precisos y que reflejan justamente el sistema de calidad.

Comportamiento Del Auditor Durante La Auditoria.

Las evidencias objetivas deben ser identificadas en las listas de verificación.

Evitar conjeturas, reportar hechos y evidencias objetivas, no opiniones o chismes.

Evitar dar sugerencias y observaciones de una actividad para mejorarla.

Evitar el síndrome de "te pesque", "te cache", "no que no", etc.

No comentar lo encontrado con otras compañías u organizaciones.

El auditor debe concentrar su atención en los pocos problemas vitales observados, mejor que en los muchos triviales.

Evitar en las auditorias, la dedicación de esfuerzo y tiempo inútil, para encontrar algo no importante, que sea insignificante.

El auditor debe atacar problemas no-gente, pero el auditor lo importante es que cualquier desviación sea corregida.

Debe evitarse el uso de los nombres de las personas involucradas en las no conformidades detectadas, es preferible conjuntarlo con él titulo del puesto.

Persuasión.

Un auditor tiene la responsabilidad de lograr los objetivos de auditoria.

Sin tener que ejercer la autoridad directa sobre el área que audita, su única herramienta es la persuasión.

El auditor no debe tener responsabilidades en el área auditada.

ELEMENTOS ESCENCIALES DE UNA AUDITORIA.

PROGRAMA
PREPARACION
REALIZACION DE LA AUDITORIA
REPORTE DE LA AUDITORIA
SEGUIMIENTO
REGISTROS.

Programa (Cuando auditar)

De acuerdo a los requisitos regulatorios.

Antes de conceder un contrato para determinar la capacidad del sistema de calidad del proveedor.

Después de conceder un contrato para verificar la implementación y efectividad del sistema de calidad del proveedor.

Cuando se efectúe un cambio significativo al sistema de calidad.

Cuando la calidad del producto está en duda debido a una deficiencia en el sistema de calidad.

Cuando se requiera medir la efectividad del sistema de calidad.

Cuando sea necesario verificar la implantación de una acción correctiva.

Elaborar el programa de auditorias en donde se incluya áreas a ser auditadas y fecha.

PREPARACION

Selección/asignación del grupo auditor.

No siempre es necesario asignar mas de un auditor, puede ser uno solo el que realice la auditoria.

Si se asigna mas de uno, nombrar un auditor líder.

Los auditores deben estar calificados.

Asegurarse que el auditor no tiene responsabilidad directa sobre el área a ser auditada, debe ser independiente.

Si es mas de un auditor, el auditor líder debe ser el responsable de la coordinación del grupo auditor.

ALCANCE DE LA AUDITORIA.

Sistema de calidad, producto, departamento, yo actividades especificas a ser auditadas.

DOCUMENTOS APLICABLES.

Normas, especificaciones, manual de aseguramiento de calidad, manual de procedimientos, instrucciones, acciones correctivas, reportes de auditoria previos, requisitos.

LISTA DE VERIFICACION.

Elaborar o localizar y revisar la lista de verificación a ser utilizada para la realización de la auditoria.

Organización/personal a ser notificado/contratado.

Notificación de la auditoria, donde incluya el alcance, fecha, nombre del auditor/grupo auditor, programa de auditoria, etc.

REALIZACION DE LA AUDITORIA.

- Reunión de apertura.
- Durante ella se reunirán los siguientes objetivos básicos: Comunicar objetivo y alcance de la auditoria.
- Reconfirmar la información proporcionada por los auditados.
- Entrega del plan de auditoria.
- Definir guías y personal a ser auditado.
- Mencionar plan de desarrollo de la auditoria y la realización de una junta de cierre.
- Describir el proceso de auditoria a seguir (entrevistas, revisión de registros, procesos o productos).

VERIFICACION DE EVIDENCIAS OBJETIVAS.

Revisar los requisitos establecidos en los documentos para verificar su implementación.

La verificación de la implementación debe ser por medio de entrevistas, rastreo y corroboración de las evidencias objetivas.

Identificar en las listas de verificación las evidencias objetivas verificadas.

JUNTA DE CIERRE DE LA AUDITORIA (reunión de clausura).

Es la primera oportunidad del grupo auditor para presentar su reporte a la alta dirección/gerencia, de la actividad auditada.

El propósito principal es:

Presentar los resultados encontrados de manera que el reporte formal no sea una sorpresa.

Permitir al auditado presentar evidencias objetivas adicionales y aclarar posibles malos entendidos.

Tratar de llegar a un acuerdo en los resultados de la auditoria (aceptación de las no conformidades por parte de los auditados).

El auditor puede dejar una lista manuscrita de las no conformidades encontradas o un reporte preliminar.

REPORTE DE LA AUDITORIA.

Es la documentación final y complementa la auditora.

Debe emitirse dentro de un periodo de tiempo razonable después de la realización de la auditoria.

El tiempo razonable varía dependiendo del alcance y propósito de la auditoria.

CARACTERISTICAS DEL REPORTE A REALIZAR POR EL AUDITOR.

Debe ser real y objetivo.

El reporte debe ser breve, es esencial que sea simple para lograr una exposición clara.

Reportar las no conformidades al sistema de calidad.

Evitar juicios personales, comentarios no relevantes, y no personalizar.

No enlistar las causas de las no conformidades y no indicar la acción correctiva a implantar.

No reportar opiniones de cosas que no fueron comprobadas.

CONTENIDO DEL REPORTE DE AUDITORIA.

- Numero de la auditoria.
- Fecha de la auditoria.
- Organización auditada.
- Requisito auditado.
- Nombre del auditor(es).
- Lista de verificación utilizadas.
- Personal contactado.
- Marque todo de auditoria.
- Lo detectado en auditoria (no conformidades).
- Conclusiones.
- Solicitar las acciones correctivas.
- Firma del auditor (es).

REPORTE

El reporte formal es claramente una parte esencial de la auditoria y el alcance y precisión de los reportes producidos son críticamente importantes para el resultado final de la auditoria. En cualquier sistema que se utilice, es esencial asegurarse de que la información contenida es real, fácil de entender, aceptada por todas las partes y que define correctamente cualquier acción de seguimiento que pueda ser requerida.

CAPITULO

5

**PROPUESTAS DE MEJORA EN/Y DURANTE EL
PROCESO.**

V.1 OBLIGACIONES DE LOS OPERADORES DE MAQUINARIA

Las obligaciones que el operador desempeña siempre van ser una mejora en el funcionamiento de cualquier sistema de producción.

Cuando se abre el molde, el operador debe efectuar las siguientes acciones:

- Abrir la compuerta de seguridad, asegurándose que el mecanismo del molde en posición abierta funcione.
- Extraer la pieza. En ningún caso se debe utilizar herramienta metálica que dañe al molde, se recomienda usar herramienta de bronce o hule.
- Verificar que no queden residuos de material en el molde, ya que las partículas de plástico o basura generan marcas, que originan defectos en las piezas.
- Cerrar la puerta de seguridad para iniciar el ciclo.

Mientras Se Realiza El Ciclo De Moldeo Sé Debe:

- En caso necesario, separar las piezas de la colada y evitar dañar el producto.
- Inspeccionar la o las piezas terminadas. En el momento que se presenten problemas en la pieza, avisar al supervisor para que tome las medidas pertinentes.
- Llevar las coladas y piezas defectuosas al molino.
- Introducir el material al molino y tener cuidado de no meter las manos en su interior. Del mismo modo, no debe caer ningún objeto metálico al molino.

Purgado.

Se realiza cuando se va a cambiar un material o de color.

Tomando en cuenta que el equipo ya está caliente, se recomiendan los siguientes pasos:

- Verificar que el husillo se encuentre en posición adelantada.
- Alimentar material de purga, generalmente se utiliza polietileno de Alta Densidad, Poliestireno o regenerado de acrílico.
- Fijar temperaturas del cilindro y la boquilla, el perfil depende del material de purga.
- Verificar que las presiones y velocidades se encuentren al mínimo.
- Realizar disparos al vacío.

A continuación se indica el método a seguir para purgar diferentes materiales:

- ABS. Purgar con Polietileno de bajo índice de fluidez o utilizar resina acrílica como material de purga.
- Acetal. Purgar con Polietileno de alta viscosidad y después usar resina acrílica.
- Nylon. Se puede purgar con acrílico o sacar el husillo y limpiarlo mecánicamente.
- Policarbonato. Purgar con acrílico o sacar el husillo y limpiarlo mecánicamente.
- Poliester. Mismo procedimiento que el Policarbonato.
- Polietileno o Polipropileno. Purgar con Polietileno de alta demanda viscosidad.
- Poliestireno y San. Purgar con acrílico.
- PVC. Primero adicione Polietileno, después utilice acrílico.

V.2 PARO DE MAQUINA.

Durante el paro de máquina se recomienda hacer:

Para periodos cortos de una hora o menos:

- Interrumpir la alimentación de la resina.
- Disminuir el perfil de temperaturas.
- Separar el cañón del bebedero.
- Vaciar el cilindro totalmente.
- Dejar el husillo en posición adelantada.

Paro de periodos prolongados:

- Interrumpir la alimentación de la resina.
- Apagar los controles de temperatura e excepción de la boquilla.
- Separar el cañón del bebedero.
- Vaciar el cilindro, girando el husillo como extrusor hasta que se termine el material.
- Colocar el husillo en posición adelantada para el próximo arranque.

Apagar el control de la boquilla y sistemas adicionales.

Atención: los recipientes de polietileno de alta presión son permeables respecto a líquidos volátiles.

V.3 RECOMENDACIONES:

Sé Debe Tener En Cuenta Las Recomendaciones Del Fabricante.

Regulación de temperatura

Antes de poner en marcha la extrusionadora deberán colocarse los reguladores de temperatura en las posiciones correspondientes a las temperaturas de trabajo. Deberá considerarse sin falta el tiempo de calentamiento de 90 minutos por lo menos, antes de poner en funcionamiento la extrusionadora.

Al principio se hará marchar la extrusionadora a bajas revoluciones.

Al salir la manguera del cabezal de extrusión se verá si habrá que aumentar o disminuir la temperatura de trabajo.

Deberán examinarse en los intervalos indicados las guarniciones de los cilindros hidráulicos, atornillamiento de la hidráulica y las mangueras de alta presión si presenta fugas o averías

V.4 INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO:

Observe Siempre Estas Instrucciones:

Esto es especialmente para los intervalos de lubricación y las calidades de las grasas a emplearse. Calidad y cantidad de grasa a aplicarse están en una placa del motor.

Cada 4 semanas deberá controlarse el estado de las escobillas en los motores conmutador de marcas Piller, Siemens y Baumuller, tanto como aquellas en el conmutador y las de los anillos colectores.

Al recambiar las escobillas de carbón aplique únicamente aquellas indicados por los fabricantes, pues de lo contrario, no asumen garantía alguna al averiarse el motor.

Hacemos especial hincapié, en que los filtros pueden cerrarse con suciedades si no se les limpia. En tal caso el motor se calentaría y seria desconectado por un guarda calor.

Para impedir tiempo perdido por estar parados los motores, es posible recambiar los filtros con los motores en marcha.

Es conveniente disponer de dos juegos de filtros por motor para poder efectuar un recambio inmediato. Las tareas de desmontaje y colocación de los filtros se realizarán de acuerdo a las prescripciones de los fabricantes del motor respectivo.

Controle en intervalos regularse si esta sucio el motor al no usar filtro. La limpieza se puede hacer con aire comprimido.

El motor de la bomba de aceite se lubrica según el manual del fabricante. Respecto a esto debemos advertir, que los rodamientos de bolas nunca se deben llenar completamente, con grasa sino que solo mas o menos hasta la mitad. La clase de grasa que se debe usar esta prescrita por el fabricante.

Cintas de calefacción

La vida útil de estas cintas de calefacción puede alargarse si se observan estas sugerencias:

Deben de estar limpias las superficies de apoyo de las cintas y las zonas de calefacción para garantizar una buena transmisión de calor. La cinta de calefacción debe apoyar firmemente

Deberá apoyar, también, perfectamente el termoelemento en su punto de medición para medir el calor existente con la precisión necesaria. Las cintas de calefacción no deberán llevar muy ajustados los contactos para romper las piezas aislantes. Proteja las cintas contra la humedad.

El funcionamiento de las cintas de calefacción puede controlarse de la siguiente manera:

1. Conectar la zona de calefacción respectiva. El amperímetro deberá acusar un consumo de corriente.
2. Desconectar la zona de calefacción, desenchufar la cinta de calefacción, volver a conectar la zona de calefacción. No deberá acusar consumo de corriente el amperímetro.

3. Si la zona de calefacción tiene varios elementos de calefacción, controlar uno por uno de acuerdo a 2. Las restantes puede desconectarlas.
4. Si el amperímetro no acusa consumo de corriente al conectarse la zona de calefacción, examine si esta puesto el enchufe, pero desconecte antes sin falta. Si a pesar de todo no acciona el amperímetro, esta averiada la cinta de calefacción.
5. Si el amperímetro no vuelve a cero después de quitar el enchufe de red, controle si esta conectada otra zona de calefacción. (Intercambie los enchufes desconectando antes) para conectar correctamente las diferentes zonas de calefacción.

Filtro para PE

Existe un filtro en la brida de conexión hacia el cabezal en aquellas extrusionadoras, que trabajan con polietileno de alta y baja presión así como con PVC blando. Bajo condiciones normales de trabajo es necesario limpiar este filtro en intervalos relativamente grandes. Al trabajarse con material regenerado hay que limpiar esta placa con mayor frecuencia.

Amortiguación del carro

El movimiento de marcha del sistema de cierre tiene que ser amortiguado libre de golpes en las posiciones finales. Por consiguiente el sistema de cierre está equipado de una válvula de amortiguación para suficiente amortiguación del movimiento del carro.

Indicamos que un cambio y ajuste de la amortiguación ha de ser realizado en los posible solamente con moldes instalados.

Ajuste de la amortiguación del carro

Además los cilindros de cierre del carro portamoldes están amortiguados en sus posiciones finales.

Desde la fábrica se ha ajustado fijamente la amortiguación.

Si es posible se debe dejar esta posición tal como está. Si es necesario que Uds. Hagan una corrección, favor procedan como se expone a continuación:

a) Ajuste de la amortiguación abrir el molde

Para efectuar este trabajo se afloja la contratuerca de regulación que se encuentra en la parte posterior del cilindro. Si se gira la tuerca de regulación en sentido reloj, la amortiguación aumenta. Después se vuelve a tensar la contratuerca.

b) Cierre del molde

La amortiguación para el cierre del molde se puede regular según las necesidades de trabajo. Para este objeto se ha instalado una válvula de estrangulación en la parte superior de la válvula de cierre del molde. Sobre el botón de regulación existe una escala para poder recordar fácilmente el ajuste.

La lubricación es necesaria cada 50.000 a 100.000 ciclos.

Para este trabajo solo se debe usar grasa normal o aceite, tal como se indica en el manual de lubricación. Si se presenta un efecto slip-stick es necesario re engrasar directamente.

Al soplar cuerpos huecos destinados al empaque de productos comestibles es recomendable usar grasa fisiológicamente inerte, que corresponda a las leyes sobre combustibles, como por ejemplo KLUBER LUBRICATION UVNPLB.

El sistema de refrigeración debería ser desincrustado cada 4.800 horas de servicio, dependiendo del contenido de cal en agua. No olvide el pin soplador en esas ocasiones. Use algún medio desincrustador de venta en plaza. Los fabricantes de desincrustantes facilitan las instrucciones de empleo que deberían ser respetadas.

Estos trabajos de mantenimiento pueden simplificarse hasta prescindir de un posterior reajuste de la máquina después de la limpieza.

A pedido suministramos equipos desincrustadores de circulación que eliminan la cal en el agua de refrigeración empleada.

Las ventajas son: mejor traspaso de calor, rendimiento de refrigeración constante, al parar de la máquina y nueva instalación, no son necesarios.

Tanque Hidráulico.

Deberá existir en este siempre una presión de nitrógeno equivalente a la que se indica en el esquema hidráulico del manual.

Esta presión de almacenamiento se conectando la bomba de aceite por 1 minuto y desconectarla otra vez.

Para rellenar el tanque se observará el manual de instrucciones del fabricante.

Al llenar el tanque con nitrógeno deberá quitarse previamente el anillo 0 de la válvula de gas antes de aplicar el dispositivo de carga.

Filtro de aceite

Durante la función se filtra el aceite. El filtro de aceite se puede limpiar, lavándolo con benzol o petróleo. Pero fíjese bien en que no pueden quedar restos del líquido de lavar al volver a montar el filtro.

Pulverizador de aceite

Para el pulverizador de aceite de la instalación neumática pueden emplearse los aceites hidráulicos de la sopladora automática. Estos simplifican las tareas de mantenimiento.

El pulverizador de aceite satura el aire comprimido del sistema de aire de trabajo con una neblina de aceite, para lubricar las partes móviles como ser, válvulas de distribución, cilindros de aire, etc. Así cumple un deber importante. Puede así prolongarse la vida de la máquina y reproducirse las perturbaciones.

Unidad lubricadora de aire comprimido

Esta unidad consiste en filtros, válvula reductora con manómetro y pulverizador de aceite. Las impurezas separadas se juntan en el recipiente transparente, del filtro, y las impurezas duras en el filtro, en el disco y en la pared del recipiente.

Se debe poner en función la extrusionadora, solo una vez que el tiempo de precalentamiento este terminado.

Controlar cada zona de calefacción individualmente.

Controlar la puesta en función y el apagarse de los reguladores de temperatura.

Controlar la regulación de r.p.m. de la extrusionadora.

Antes de parar la máquina este debe ponerse a las mínimas revoluciones por minuto.

En extrusionadoras equipadas con motor conmutador esto sucede automáticamente.

En accionamientos de regulación se debe hacer esta regulación manualmente.
(En parte esto sucede automáticamente)

En máquinas equipadas con dispositivo de corriente caliente se debe poner en función la calefacción de la cinta incandescente y se debe controlar la función.

Alimentación con materia prima

Antes de comenzar la función se debe poner materia prima en el embudo alimentador. Cuando se trabaja material PVC rígido antes se debe trabajar polietileno de alto presión y solo después de poner PVC en el embudo alimentador, es decir, una vez que el polietileno salga por el cabezal extrusionador y ya no se puede ver materia prima en el orificio de llenado sobre el husillo.

Soplar muestras.

V.5 LIMPIEZA:

Advertencias Para La Limpieza De Cabezales De Pvc.

Es necesidad absoluta que indique que los cabezales de extrusión para PVC solo deben limpiarse usando herramientas blandas, es decir, con herramientas de latón, cobre o aluminio.

Herramientas de acero, tales como limas, cuchillos, desatornilladores, lijas o tinajas de lino con lija y similares **NO DEBEN USARSE NUNCA.**

Limpie, por favor la tapa del tanque de aceite antes de quitarla para no ensuciar el aceite con suciedades y restos de material.

Durante el servicio deberá mantenerse cerrada la tapa. Aceite sucio desgasta fuertemente los elementos del sistema hidráulico.

Limpieza

Todas las piezas de las que se componen el pin de soplado se deben limpiar de incrustaciones de agua y otras suciedades.

La mejor manera para efectuar ese trabajo es usando un medio eliminador de cal, que se puede comprar en el comercio. Ponga su atención especial en que la ranura de ventilación entre el casquillo de corte y la funda del pin de soplado, que quede limpia de suciedades.

Lo mismo vale para las perforaciones de ventilación en los casquillos de corte. El casquillo de corte debe pulirse en ambos lados sin que quede alguna rebaba.

V.6 PREGUNTAS:

Preguntas Que Debe Hacerse El Operario.

Antes de poner en función el equipo de soplo por primera vez o después de haber efectuado cambios, seria necesario comprobar otra vez los siguientes puntos:

1. ¿Están bien fijadas las mitades de los moldes?
2. ¿Están bien instalados los moldes en cuanto a las placas portamoldes se refiere?
3. ¿Funciona la amortiguación del carro portamoldes?
4. ¿Están cerrados los moldes hacia el cabezal de extrusión?
5. ¿Están bien ajustados los tornillos de tope del carro?
6. ¿Están correctamente regulados los fines de carrera respectivamente los iniciadores?
7. Debe controlarse si la altura y el ángulo entre los pines de soplado calibradores y las mordazas de calibración son correctos.
8. ¿Están fijados bien los pines de soplado?
9. Controle la función de la refrigeración, sobre todo en cuanto a la temperatura de agua y a la formación de incrustaciones se refiere.
10. ¿Está bien elegida la sucesión de tiempos?
11. ¿Existe lubricación suficiente para la máquina, carro y para los sistemas de cierre?
12. ¿Están correctamente instaladas las boquillas y los pines están bien atomillados?
13. ¿Se ha tensado correctamente y firme la brida de la extrusionadora?
14. ¿Se han conectado correctamente las cintas de calefacción?
15. ¿Se ha conectado el termocable correctamente entre la cinta de calefacción que le corresponde y el regulador de temperatura?

16. ¿Es correcta la posición del termocable?
17. ¿Se ha montado el husillo correcto (para PE o PVC)?
18. ¿Se ha nivelado bien la extrusionadora?
19. Es correcto el programa de temperatura
20. ¿Se ha rellenado el pulverizador de aceite para equipo neumático?
21. ¿Es correcto el nivel de aceite en el tanque hidráulico?
22. ¿Es correcta la presión hidráulica y el ajuste de la válvula de descarga de presión?
23. ¿Se ha comprobado si la presión de nitrógeno esta dentro del margen permitido y prescrito?
24. ¿Es correcto el nivel de aceite en la caja de engranajes?
25. ¿Esta garantizada la función de la rejilla protectora?
26. ¿Existe el peligro de chocar el dispositivo de corte y los sistemas de cierre contra termo conexiones, alambres o mangueras?
27. ¿Es correcta la presión del aire comprimido?

Ponga atención por favor en que la posición base de los sistemas de cierre se ha fijada en la fábrica y sin que existan razones que lo elijan, no se debe efectuar cambio alguno. Esto sobre todo se refiere al movimiento del carro.

Es decir a centro cabezal y centro de la estación de calibrado.

V.7 SEGURIDAD DE PLANTA.

Organismos Que Rigen La Seguridad En Una Máquina.

Las organizaciones que se han preocupado por normalizar las máquinas en cuanto a seguridad son las siguientes:

En los Estados Unidos existe la Occupational Safety and Health Act (OSHA) quien en 1970 declaró su propósito principal de: "Asegurar todo lo posible el trabajo de cada hombre y mujer con una seguridad nacional, bajo condiciones de trabajo saludables para preservar nuestros recursos humanos".

En 1976 la Society of the Plastics Industry, analizo los riesgos que se presentan durante el funcionamiento de una máquina de inyección y desarrolló normas de seguridad que debe cubrir el equipo éstas fueron publicadas por medio de la American National Standards Institute (ANSI), en esa fecha. Además el ANSI promulgó el 1 de enero de 1979 su norma B151.1-90 que contiene las necesidades sobre operación y seguridad.

Los fabricantes deben estar informados que la ANSI permite la aplicación de las especificaciones de OSHA bajo el código general de guardas 1910.212 para que se alineen a estas normas y reduzcan los accidentes por inseguridad.

Identificación De Riesgos.

Los riesgos se presentan en dispositivos o aparatos que tienen movimiento, que cierran a presión, giran, tiene calor, contienen electricidad o simplemente originan la causa para lastimarse, lesionarse o perder algún miembro del cuerpo. Dentro de la máquina existen riesgos que se pueden predecir como el cierre del molde y otros que a pesar de que no se pueden palpar físicamente, causan daños como son desprendimientos de vapores de algunos materiales.

Todo operador debe conocer la parte de riesgo de las máquinas, tanto para su seguridad como por el equipo.

Los puntos donde se debe tener mayor cuidado son:

- Principalmente en el sistema del molde, ya que como este abre y cierra a grandes presiones. Actualmente, para evitar tales situaciones se debe verificar que la puerta de seguridad del molde funcione perfectamente.
- En el montaje del molde. La mesa donde se colocará el molde debe ser suficientemente fuerte para soportarlo, además en el momento de montarlo se deben verificar los dispositivos de levantamiento como grúas, poleas, ganchos, cadenas, pernos, que se encuentran en perfecto estado.
- El estar llenado la tolva de alimentación con el material, el operador a veces mete las manos en la garganta de la alimentación, éstas se pueden atorar.
- En las bandas calefactoras del cilindro, se producen accidentes por quemaduras, ya que estas se encuentran a altas temperaturas.

Reglas De Seguridad.

Todo operador antes de utilizar una maquina extrusionadora, debe conocer las normas de seguridad, tanto para su protección como para la de la máquina y el molde.

A continuación, se enlistan las principales reglas de seguridad:

No debe de operar la máquina si no se conoce su funcionamiento de operación y los dispositivos de seguridad.
Verificar que todos los dispositivos de seguridad se encuentren en perfectas condiciones antes de operar la maquina. En caso de que no funcione cualquier sistema, reportarlo al supervisor y no tratar de operar la máquina.
Si el personal considera alguna acción de la máquina, notificarla al supervisor. Por ejemplo: cajas de unión abiertas alambres desnudos, goteras de aceite o agua que presente la máquina.
El área de trabajo y el piso de alrededor de la maquina se debe conservar limpio de aceite, agua o pellets regados, para evitar accidentes de caídas y resbalones.
No deben hacerse desviaciones o cambios al equipo de seguridad. No obstruir los extinguidores de fuego, salidas de emergencia u otro equipo de emergencia.
Evitar todo tipo de distracciones en el área de trabajo, provocadas por lectura de periódicos, revistas, música o comida, así como esta estrictamente prohibido jugar, cuando sé este operando la maquina y principalmente cuando el operador deba extraer la pieza de la máquina.
Se deben utilizar herramientas de bronce para limpiar el molde, la boquilla, el husillo y todas las partes donde fluya el material, dichos utensilios deben estar en buenas condiciones.
Cuando el operador cargue un objeto pesado como bultos de materia prima, alguna pieza del molde u otra cosa, al levantarse tiene que conservar su espalda derecha e incorporarse con las piernas, si la carga es demasiado pesada conseguir ayuda o notificar al supervisor.
Utilizar ropa de trabajo que proteja de cualquier salpicadura de material. Esta no debe ser demasiado holgada. Es muy importante evitar tipos de ropa que cuelguen, como bufandas, corbatas, etcétera.
Usar lentes y zapatos de seguridad, los segundos deben de ser de suela que no resbale y que proteja de las eventuales caídas de herramientas.
Mantener constantes las condiciones de operación como son: Perfiles de temperaturas y de molde, un nivel de aceite hidráulico, las presiones.
Antes de iniciar el moldeo, verificar que la boquilla se encuentre perfectamente centrada y limpia.
Utilizar bajos porcentajes de regranulado
Cuando se realice una purga o cambio de material se debe verificar la compatibilidad de los plásticos para no generar algún accidente.
El operador nunca debe dejar la maquina trabajando sola, de no ser así, cerciorarse de que se encuentre apagada.
Evitar que durante los paros cortas de producción el material del cilindro se encuentre por mucho tiempo a la temperatura de trabajo o que se eleve por un descuido.
Cuando se realicen cambios de molde, se debe poner el sistema de operación manual. Las velocidades y presiones deben estar al mínimo.

En área de máquinas y de molinos hay que evitar el uso de anillos, relojes, pulseras, aretes y joyería, ya que si caen dentro de la tolva originará graves daños al equipo o al personal.

Una vez que se han ajustado las condiciones de operación y se ha obtenido el producto deseado, se recomienda anotar los parámetros para que el siguiente turno no demore mucho tiempo en iniciar.

Obedecer todas las señales de precaución y de peligro.

Protecciones De La Máquina.

Las de extrusión se han desarrollado con éxito, en la rama de seguridad y disminución de riesgos se han establecido ciertos dispositivos, que ofrecen que los riesgos de trabajo en la extrusionadora sean casi nulos.

Actualmente los dispositivos de protección en las máquinas están controlados por la ANSI de acuerdo a su norma de seguridad B 151.1-90 que contiene:

- Puerta de seguridad.- para que pueda iniciarse el ciclo de operación esta debe estar cerrada; consta de una ventana de cristal o mica transparente para poder observar los movimientos, de cierre, apertura y secuencia del ciclo, además esta asegurada con insertos de metal.
- Leva eléctrica.- debe contar como mínimo con una leva eléctrica, esta hace funcionar un switch para que opere el cierre del molde.
- Leva hidráulica o neumática.- como mínimo una leva hidráulica o neumática como cierre de molde; que le sirve para cerrar la puerta de seguridad.
- Guarda fija.- que sirve para prevenir la operación de la máquina. Debe estar construida como una ventana de seguridad.
- Guarda posterior.- la parte posterior esta protegida por una puerta de seguridad del mismo tipo; y solo se utiliza para el mantenimiento.
- Guarda tapa.- se encuentra en la parte superior; su objetivo es proteger la máquina del polvo y golpes.
- Zona de alimentación.- el material se alimenta por la tolva y garganta, que conducen directamente al cilindro y husillo de plastificación, en esta parte también hay que tener guardas, ya que aveces el operador mete las manos ala tolva para mover el material.

- Protección en el purgado.- el circuito de la máquina debe de estar diseñado para que el purgado no se efectúe hasta que las puertas de seguridad se encuentren cerradas.
- Conductores eléctricos.- estos conductores eléctricos, terminales, contactos y otros elementos eléctricos, están en contacto directo con el operador. Se deben aislar y proteger.

Equipo De Protección Individual.

Los principales implementos de seguridad individual en una máquina son los siguientes:

- ◆ Gafas o goggles.- su objetivo es proteger los ojos de cualquier proyección de material fundido en la tapa de purga o cambio de material.
- ◆ Guantes de asbesto.- protegen las manos de cualquier quemadura originada por el material fundido, o por contacto con el molde, cuando se realizan cambios de purga o de material.
- ◆ Guantes de algodón.- se utilizan para que en el momento de tocar las piezas recién moldeadas no marcarles huellas digitales, y desprender coladas o excesos de material.
- ◆ Zapatos de seguridad.- se usan por ser antiderrapantes, para evitar los resbalones y proteger los pies de algún golpe con herramientas.
- ◆ Se recomienda en las mujeres recogerse el cabello.
- ◆ Overol o bata.- se utiliza para que el operador no se ensucie o le caiga material fundido en su ropa. Además, por que proporciona mayor facilidad de movimiento al operador.

V.8 SOLUCION DE PROBLEMAS.

La resolución de problemas es una de las funciones más importantes en cualquier operación de soplado. Todo problema tiene su solución propia y todo tipo diferente de equipo tiene sus peculiaridades.

Un mismo equipo no operan exactamente de la misma manera. La mayoría de los problemas de soplado, ocurre en el cabezal, en el molde o en la formación de la manga.

Algunos de los problemas típicos encontrados en el soplado están a continuación señalados:

Problema:	Posibles causas:
Producto demasiado liviano	<ol style="list-style-type: none"> 1. Temperatura de la manga demasiado alta. 2. " Melt index" de la resina demasiado alto. 3. Baja velocidad de extrusión, que resulta en él alargamiento de la manga. 4. Apertura entre boquilla y núcleo demasiado pequeña.
Producto demasiado pesado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Temperatura de la manga muy baja. 2." Melt index" de la resina muy bajo. 3. Apertura entre boquilla y núcleo muy grande.
Superficie del producto con calidad Inadecuada.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Temperatura de extrusión muy baja. 2. Temperatura de la boquilla muy baja. 3. Acabamiento inadecuado o basura en las Herramientas de extrusión. 4. Presión de soplado muy baja. 5. Temperatura del molde muy baja (abajo del "dew point"), con condensación de agua en el interior de la cavidad.
Producto con líneas (rayado)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acabamiento inadecuado o suciedad en las Herramientas de extrusión. 2. Orificio de soplado muy pequeño, sin permitir una velocidad de soplado adecuada. 3. Baja velocidad de extrusión, generando enfriamiento precoz de la manga. 4. Enfriamiento irregular de la manga

	causada por calentamiento irregular o vaciamiento del aire del moldeo o pin de soplado.
Superficie Rugosa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ruptura de la masa velocidad de extrusion Muy alta. 2. Temperatura baja de la manga. 3. Superficie del molde rugosa.
Contracción dimensional excesiva	<ol style="list-style-type: none"> 1. Temperatura de la manga elevada. 2. Presión de soplado baja. 3. Corte prematuro del aire de soplado. 4. Velocidad baja de soplado causada por pin de soplado o línea de aire subdimensionas. 5. Mitades del molde desalineadas.
Soldadura floja en el área de " pinch off"	<ol style="list-style-type: none"> 1. Temperatura de la manga muy alta. 2. Temperatura del molde muy alta. 3. Velocidad de cierre del molde muy alta. 4. Cámara de " pinch-off" muy corta. 5. Proyecto de la cámara de " pinch-off" inadecuado.
Una pieza inadecuada en cabezal múltiple	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presión de extrusión muy baja. 2. El canal en el cabezal es muy ancho. 3. Temperatura de extrusión muy elevada.
Cuello no llena	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presión de soplado insuficiente. 2. Volumen de aire de soplado insuficiente línea de aire del pin de soplado subdimensionada. 3. Molde muy frío- condensación de agua en el molde en el área del cuello. 4. Salida de aire inadecuada. 5. Vaciamiento de aire en el pin de soplado.
Cuello inadecuado en intervalos Ocasionales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presión de aire insuficiente o variable. 2. Cierre inconstante del molde debido a obstrucción variable.
Variación de la extensión de la manga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agua de enfriamiento de la extrusionadora Está apagada-enfriamiento debe ser utilizado. 2. Enfriamiento del husillo (generalmente innecesario). 3. Presión de masa insuficiente.
Arqueamiento de la manga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Temperatura no homogénea en el cabezal.

	2. Espesor no homogéneo de la pared de la manga (centralización irregular de la boquilla y núcleo)
Formación de surcos en la manga	1. Temperatura de la masa muy alta. 2. "Melt index" de la resina muy alto. 3. Velocidad de extrusión baja
Manga no extrusiona como debería arqueándose sobre la superficie de la herramienta de extrusión.	1. Excesiva diferencia de temperatura entre Boquilla y núcleo. Un periodo mayor de Calentamiento generalmente corrige este problema. Manga rugosa 2. Temperatura de la masa muy baja 3. Boquilla y/o núcleos sucios.

Para el ajuste de temperatura de las zonas individuales de calefacción solamente se pueden indicar los valores promedios, los valores exactos se obtendrán con la práctica.

Cuando el tiempo de pre calefacción prescrito (mínimo 90 minutos). Hayan pasado, se pone en función la extrusionadora. En la práctica se ha demostrado que para comenzar el trabajo, unas revoluciones del husillo de 10 mayor a las revoluciones mínimas del husillo, trae buenos resultados.

Ahora se pone polietileno de alta presión (PE-LD) en el embudo de alimentación de la extrusionadora. Solamente se necesita una cantidad de materia prima suficiente para que la materia prima salga extrusionada por el cabezal.

Tan pronto como desaparezca el polietileno en la abertura de llenado con materia prima de PVC.

Las temperaturas del cabezal de extrusión , que deben ser de 150° c, solamente deben ser cambiadas, en caso que el extrusionado no salga perfecto. La temperatura de la boquilla debe ser unos 15 a 20° C mas alta que la del cabezal, pues así la materia prima obtendrá un mejor brillo externo.

En caso de aparecer quebraduras de fusión exterior en la manguera e interiormente en el cuerpo de soplado, entonces esto es una señal que demuestra temperaturas muy bajas de boquillas y cabezal. Casi en todos los casos entonces es necesidad decidir individualmente, donde hay que variar la temperatura.

Toda materia prima de PVC tiene, en caso de haber procesado bien, un leve coloramiento en la manguera o en el cuerpo hueco soplado. Este coloramiento resulta de un leve colorear de la materia prima y, se debe ver durante el proceso. Entonces en caso de cambiar el color aun muy poco, ya se puede reconocer que la materia prima ha sido sobrecargada térmicamente. Si es así, se deben volver a igualar las temperaturas en el tubo cilíndrico.

Especialmente al trabajar con un cabezal de PVC doble se debe refrigerar bien la punta del husillo.

Así se consigue una velocidad de flujo uniforme de la materia prima, tanto en el lado exterior como también en el interior. Bajo todas esas circunstancias se debe poner atención en que la distancia entre final del tubo de refrigeración y final de la taladración en la punta del husillo sea de unos 10 mm aproximadamente de esta forma se obtiene una refrigeración de punto perfecta.

Antes de terminar la producción se bloquea la alimentación de la materia prima por el embudo y todas las zonas de calefacción se apagan. Las revoluciones del husillo se vuelven a poner en el mismo valor que se tenía al comenzar la producción. Cuando ya no se pueda ver mas el PVC en la zona de alimentación, entonces se llena polietileno de alta presión y se abre completamente la refrigeración del tubo cilíndrico. Se extrusiona materia prima hasta que sale limpia del cabezal. Luego se cierra la alimentación de materia prima y el husillo se vacía. Ahora se puede parar la extrusionadora.

CONCLUSIONES.

Con el desarrollo de la presente tesina tengo como objetivo el de dar a conocer una propuesta de calidad.

Así como hacer de su conocimiento la información básica alrededor de la cual se desarrolla la industria de la extrusión de termoplásticos.

Pero sobre todo hacer énfasis en la importancia que representa la calidad en la organización de la empresa para poder certificarse bajo la normatividad ISO, lo que ayudaría enormemente a tener un nivel competitivo internacional.

Estimular al productor a elevar la calidad del producto, al menos hasta el nivel especificado en normas.

Promover la mejora del sistema de calidad en la empresa.

Se ha visto que la micro y pequeña empresa tienen fuertes problemas para sobrevivir dentro de la etapa de crisis, y la poca facilidad de implantar un sistema de calidad debido a los altos costos que esto representa; es por esto que se recomienda buscar apoyo de los programas de capacitación y modernización que emprende el país.

El obtener la certificación de un sistema de calidades un factor estratégico para el éxito de las empresas mexicanas. Ya que esto les permite comprobar el nivel de calidad del producto o servicio que van a adquirir.

BIBLIOGRAFIA.

TECNOLOGIA DEL PLÁSTICO.

ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DEL PLASTICO.

EDITORIAL: EDIMEDIOS

NORMA COMUNICACIONES S.A.

MEXICO-COLOMBIA 1999

TRANSFORMACIÓN DE PLASTICOS.

V. K. SAVGORODNY

EDITORIAL: G. GILI S. A.

MEXICO D. F. 1990

JOURAN Y EL LIDERAZGO PARA LA CALIDAD.

J. M. JOURAN

EDITORIAL: DIAZ DE SANTOS .

MADRID 1990.

ISO 9000

BRIAN ROTHERY.

EDITORIAL: PANORAMA

MEXICO D. F. 1995.

LEY FEDERAL SOBRE METROLOGIA Y NORMALIZACIÓN.

(SECOFI 1995).

NORMA ISO - 9000 (NMX-CC-1995 IMNC).