



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO

**Control de calidad en la fabricación de bolsas de polietileno y
el desarrollo de prácticas de laboratorio en el Centro
Universitario UAEM Valle de México**

REPORTE DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Que para obtener el Título de

INGENIERO INDUSTRIAL

Presenta

C. Carlos Moreno López

Asesor: Ing. Jesús Villasana Aguilar

Atizapán de Zaragoza, Edo. De Méx. Abril de 2018.





REGISTRO DE TEMA

CUUAEMVM/SA/TITULACIÓN/602/17
Atizapán de Zaragoza, México, 25 de septiembre de 2017.

C. CARLOS MORENO LÓPEZ
Egresado de Ingeniería
Industrial
P R E S E N T E

Por la presente, me permito comunicarle que el tema de su investigación por la modalidad de **Reporte de aplicación de conocimientos**, bajo el título: **"ELABORACIÓN DE UN CONJUNTO DE PRÁCTICAS CON MÉTODOS DE PRUEBA Y ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE BOLSAS DE POLIETILENO Y POLIPROPILENO PARA EL LABORATORIO DE ANÁLISIS INDUSTRIALES E INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL E INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO"**, ha sido registrado en esta Subdirección Académica, y que el asesor que Usted propuso Ing Ind. Jesús Villasana Aguilar, también será notificado(a) por este medio para que se encargue de guiar su investigación.

Así mismo, le recuerdo que tiene usted dos años a partir de esta fecha para presentar su trabajo final liberado por su asesor y revisores que posteriormente se le asignarán y que durante este período deberá presentar un informe cada dos meses, con el Visto Bueno de su Asesor, sobre el avance de su investigación en la oficina de Titulación de este Centro Universitario.

El trabajo de **Reporte de aplicación de conocimientos** queda bajo la responsabilidad del egresado tanto en autoría como en su contenido, el cual deberá tener el nivel que se exige para la obtención de un Título Profesional.

A T E N T A M E N T E
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO
2017, Año del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos"



LIC. PATRICIA ROJAS REYES
Centro Universitario
UAEM Valle de México
Subdirección Académica
2013-2017

c.c.p. Ing Ind. Jesús Villasana Aguilar
Expediente

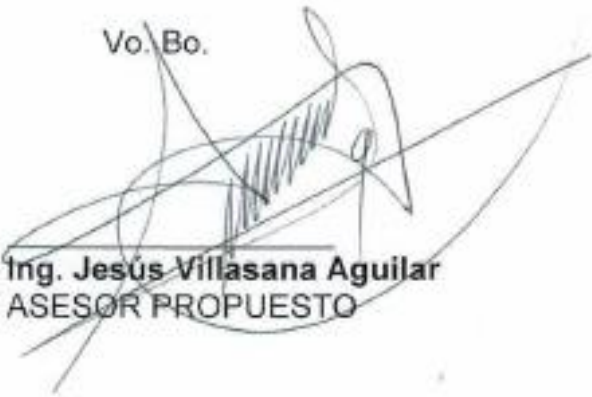
Atizapán de Zaragoza, Estado de México, 19 de septiembre de 2017

Lic. Patricia Rojas Reyes
Subdirectora Académica
Centro Universitario UAEM Valle de México
PRESENTE

El que suscribe, egresado de la carrera de **Ingeniería Industrial**, con número de cuenta **0721407**, perteneciente a la generación **2007B-2012^a**, solicita **REGISTRO** del anteproyecto de **ELABORACIÓN DE UN CONJUNTO DE PRÁCTICAS CON MÉTODOS DE PRUEBAS Y ANÁLISIS DE LA CALIDAD EN LA MANUFACTURA DE BOLSAS DE POLIETILENO Y POLIPROPILENO PARA EL LABORATORIO DE ANALISIS INDUSTRIALES E INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MEXICO**, mismo que propongo sea asesorado por el **Ing. Jesús Villasana Aguilar**; todo esto de acuerdo al artículo 86 fracción I y II del reglamento de evaluación profesional de la UAEM.


Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

Vo. Bo.



Ing. Jesús Villasana Aguilar
ASESOR PROPUESTO

Atentamente



C. Carlos Moreno López
PASANTE

Tel. 5552740529

e: carlosmorenolopez5@gmail.com

Atizapán de Zaragoza, Estado de México a 20 de febrero 2018

LIC. EN H. GLORIA ZAMUDIO VILLAREAL
SUBDIRECTORA ACADÉMICA
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO
P R E S E N T E

Por la presente le informamos que el pasante **Carlos Moreno López**, de la carrera de **Ingeniería Industrial**, con No. de cuenta **0721407**, presenta el trabajo de **REPORTE DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS: CONTROL DE CALIDAD EN LA FABRICACIÓN DE BOLSAS DE POLIETILENO Y EL DESARROLLO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN EL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO**, mismo que conforme a la Legislación Universitaria y a las observaciones dictaminadas en el preexamen, ha sido **aprobado** por los que suscribimos, para los fines propios de la Sustentación de Evaluación Profesional del interesado.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE



M. EN ADM. Miguel Peña Hernández
REVISOR

ATENTAMENTE



ING. Juan Genaro Morales Santos
REVISOR

ATENTAMENTE



ING. Jesús Villasana Aguilar
ASESOR



REGULARIZACIÓN DE NOMBRE DEL TRABAJO REGISTRADO

CUUAEMVMSA/TITULACIÓN/0018

Atizapán de Zaragoza, México, 20 de marzo de 2018

C. CARLOS MORENO LÓPEZ
EGRESADO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRESENTE

Por la presente, me permito comunicarle, que visto el estado que guarda su expediente de evaluación profesional y derivado de las observaciones que le fueran hechas por sus revisores el 30 de noviembre del 2017, deberá modificar el nombre con el cual registró su *Reporte de Aplicación de Conocimientos*: "ELABORACIÓN DE UN CONJUNTO DE PRÁCTICAS CON MÉTODOS DE PRUEBA Y ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE BOLSAS DE POLIETILENO Y POLIPROPILENO PARA EL LABORATORIO DE ANÁLISIS INDUSTRIALES E INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO" para quedar como: "CONTROL DE CALIDAD EN LA FABRICACIÓN DE BOLSAS DE POLIETILENO Y EL DESARROLLO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN EL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO "

En atención a lo anterior, los votos de los Revisores asignados, así como la autorización de Impresión de su trabajo, deberán contemplar el nuevo Título.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO

"2018, Año del 190 Aniversario de la Universidad Autónoma del Estado de México"

L. EN HJS. GLORIA ZAMUDIO VILLAREAL
SUBDIRECTORA ACADÉMICA





SUSTENTACIÓN DE EVALUACIÓN PROFESIONAL

CUVMSA/TITULACIÓN/18

Atizapán de Zaragoza, México, a 21 de marzo de 2018.

C. CARLOS MORENO LÓPEZ
Egresado de Ingeniería Industrial
PRESENTE

Me permito comunicarle que se autoriza la sustentación e impresión de su trabajo de titulación por la modalidad de Reporte de aplicación de conocimientos, denominado **CONTROL DE CALIDAD EN LA FABRICACIÓN DE BOLSAS DE POLIETILENO Y EL DESARROLLO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN EL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO**, para obtener el título de Ingeniero Industrial, en virtud de que cuenta con los votos aprobatorios del Asesor y los Revisores asignados para este efecto, en apego a los lineamientos establecidos para la Evaluación Profesional.

Nota: No omito comentar que la impresión de sus empastados deberá coincidir con el título que en este documento se autorizó en términos de mayúsculas, minúsculas, acentos, comillas, paréntesis, etc.

ATENTAMENTE
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO

"2018, Año del 190 Aniversario de la Universidad Autónoma del Estado de México"



L. EN HIS. GLORIA ZAMUDIO VILLANAL
SUBDIRECTORA ACADÉMICA

s.s.p. Expediente

Resumen

En la actualidad las industrias dedicadas a la fabricación de plásticos, ha tenido un enorme crecimiento respecto a su mercado ya que este polímero a reemplazado a muchas cosas que se fabrican para consumo de la vida diaria del ser humano es por eso que cada vez el mercado es más exigente para ofrecer producto con una buena calidad.

Es por ello que el control de calidad debe tomar su importancia en cada uno de sus procesos, tal es el caso del presente trabajo donde el producto del que se hace mención en fabricación de bolsas, y sus diferentes procesos que pasa para transformarse en un producto terminado. Se realizan una serie de pruebas de laboratorio para garantizar que el producto reúna las especificaciones correspondientes.

El presente documento es un conjunto de prácticas de laboratorio aplicadas al control de calidad en la manufactura de bolsas de polietileno. Pues estas prácticas pueden desarrollarse y aplicarse en el laboratorio de análisis industriales e investigación y complementan los conocimientos de los alumnos para que se adapten más rápido al mundo laboral y se complementan mediante este formato de prácticas que pertenece al sistema de gestión de calidad implementado en los laboratorios del Centro Universitario UAEM, Valle de México. Conforme a las normas oficiales mexicanas.

Las pruebas que se realizan son: proceso de extrusión, impresión, conversión, calibración, cliché (cyrel), materia prima y transporte, cada una de estas pruebas se fundamentan bajo una norma.

Abstract

At present the industries dedicated to the manufacture of plastics, have had an enormous growth respect to their market since this polymer has replaced many things that are manufactured for consumption of the daily life of the human being that is why every time the market is more demanding to offer product with a good quality.

That is why quality control must take its importance in each of its processes, such is the case of the present work where the product that is mentioned in bag manufacturing, and its different processes that passes to become a product finished. A series of laboratory tests are carried out to ensure that the product meets the corresponding specifications.

This document is a set of laboratory practices applied to quality control in the manufacture of polyethylene bags. As these practices can be developed and applied in the laboratory of industrial analysis and research and complement the knowledge of students to adapt more quickly to the world of work and are complemented by this format of practices that belongs to the quality management system implemented in the laboratories of the UAEM University Center, Valle de México. In accordance with Mexican official standards.

The tests performed are: extrusion process, printing, conversion, calibration, cliché (cyrel), raw material and transport, each of these tests are based on a standard.

INDICE

Introducción.	1
Definición y Caracterización del problema y su Relación con el plan de estudios de Ingeniería Industrial	1
a. Objetivo general y específico del Reporte de Aplicación de conocimientos.	2
b. Justificación	3
c. Análisis de alternativas de solución	4
CAPITULO I. La importancia de mantener una buena calidad en la fabricación de bolsas de polietileno.	5
1.1 Historia breve de Poli bolsas Mexicanas S.A de C.V.	5
1.2 Antecedentes en la fabricación industrial de bolsas de polietileno	10
1.3 Descripción de las asignaturas en temas de calidad impartidas en el Centro Universitario UAEM Valle de México y el uso de los laboratorios aplicados en el proceso enseñanza aprendizaje del Plan de Estudios de Ingeniería Industrial.	14
1.4 Las reacciones químicas de polimerización y su historia en la industria de los plásticos.	16
1.5 Proceso de Manufactura de Bolsas	19
1.6 Proceso de Fabricación de Bolsas de Polietileno.	21
1.7 La Importancia de la ISO 9000-2008 dentro de la Organización	28
CAPITULO II. Diseño y elaboración de métodos de prueba para revisión y el control de la variabilidad en la fabricación de bolsas de polietileno.	39

2.1 Procedimiento de Elaboración de Bolsas en el Área de Extrusión	39
2.2 Procedimiento de Elaboración de Bolsas en el Área de Impresión	42
2.3 Procedimiento de Elaboración de Bolsas en el Área de Conversión	44
CAPITULO III. Propuesta de la Evaluación de la Aplicabilidad del conjunto de Métodos de Prueba.	46
3.1 Control de Calidad en el Tratado Corona	46
3.2 Como Funciona el Tratamiento Corona	51
3.3 Aplicación	57
3.4 La aplicación de la desviación estándar en el control de calidad	58
CAPITULO IV. Diseño y propuesta de implementación de un compendio de métodos de prueba en el laboratorio de análisis industriales e investigación del centro universitario UAEM Valle de México.	59
Practica 1 Materia Prima	61
Practica 2 Extrusión	71
Conclusiones y sugerencias	81
Glosario	82
Anexo 1	83
Bibliografía	85

Índice de imágenes

Imagen1: Máquina de extrusión	21
Imagen 2: Máquina de impresión	23
Imagen 3: Máquina de conversión	24

Índice de diagramas

Diagrama 1. Diagrama de flujo general	20
---------------------------------------	----

Índice de Tablas

Tabla 1. Fallas más frecuentes y sus consecuencias	27
Tabla 2. Prácticas de laboratorio	59

Introducción.

Definición y caracterización del problema y su relación con el plan de estudios de Ingeniería Industrial.

Actualmente, el Centro Universitario UAEM Valle de México cuenta con varios laboratorios y talleres destinados a la formación práctica de los alumnos que estudian carreras de Ingeniería. Éstos son espacios académicos donde se ubican diferentes tecnologías y equipamiento para ayudar en el proceso enseñanza – aprendizaje de los planes de estudio vigentes; sin embargo, una de las causas que origina la falta de adquisición de competencias profesionales es que los alumnos carecen de estas prácticas, a pesar de que se cuenta con la infraestructura y equipamiento adecuados de estos laboratorios.

Estas prácticas, que se desarrollan vienen a complementar y demostrar el trabajo práctico que se aplica en la industria donde se integran los ingenieros egresados para que tengan experiencia en distinguir términos, que se conocen dentro de la industria

Asimismo, al candidato que desea ingresar a la Universidad, específicamente al que quiere estudiar la carrera de Ingeniería Industrial, se le provee de la información necesaria acerca del plan de estudios que pretende cursar y de las materias o asignaturas que llevará durante su estancia en la carrera. En esta información se menciona tanto el perfil deseado para su ingreso, así como las diferentes asignaturas donde se le especifica la parte práctica de su formación y así, se entiende que adquirirá el conocimiento necesario para tener un desarrollo de habilidades en la formación integral como ingeniero en la industria al término de sus estudios.

Es por ello, que una implementación de métodos de prueba, mejor dicho, prácticas de laboratorio didácticas con aplicaciones reales, basada en el aprendizaje de problemas. Sin embargo, tener estrategias didácticas adicionales que faciliten y coadyuven la función de los profesores y que con ello puedan referir actividades que generen experiencia en los alumnos a través de estas prácticas de simulación

dirigidas al alumno y que éste, capte la idea o lo que se pretende desarrollar en los laboratorios de ingeniería bajo estas condiciones, no es una tarea fácil.

Con el presente reporte de conocimientos, se pretende implementar una estrategia de apoyo didáctico basado en el diseño, desarrollo e implementación de métodos de prueba específicos para la industria plástica que desarrollé y que con el enfoque adecuado, pueda resultar un compendio de prácticas de laboratorio en la materia que permitirán que el estudiante tenga una formación profesional más integral, donde contribuya a mejorar su competitividad y productividad en el sector industrial, y además, que identifique las oportunidades de mejora que ofrecen los procesos de manufactura llevados a cabo en la industria local.

a) Objetivo general y específico del Reporte de Aplicación de conocimientos.

Mostrar un conjunto de prácticas de laboratorio y métodos de prueba diseñados tal y como se ejecutan en las industrias que fabrican este tipo de productos de bolsas de polietileno de baja y alta densidad e identificarlo para su posterior implementación y aplicación que sea un soporte didáctico complementario en las unidades de aprendizaje correspondiente a los temas de calidad integrados en el Plan de Estudios vigente del Programa Educativo de Ingeniería Industrial del Centro Universitario UAEM Valle de México

Objetivos específicos

- Utilizar la experiencia adquirida en el puesto de Jefe de Calidad en la empresa Polibolsas Mexicanas, S.A. de C.V. para el desarrollo y aplicación del conocimiento en el presente trabajo de titulación.
- Desarrollar y diseñar un compendio de prácticas de laboratorio y métodos de prueba destinados a ser utilizados en el Laboratorio de Análisis Industriales e Investigación del Centro Universitario UAEM Valle de México.

- Apoyar en la formación integral académica de los alumnos del Programa Educativo de Ingeniería Industrial, mediante la adquisición de capacidades prácticas y competencias profesionales específicas en el área de control de calidad.
- Poner en práctica los conocimientos aplicados y desarrollados en la industria real transferidos a los espacios enseñanza – aprendizaje de la UAEM.

b) Justificación

Se busca establecer un conjunto de prácticas de bolsas de polietileno donde se puedan ayudar y hacer pruebas de laboratorio y así desarrollar competencias y habilidades que le permitan integrarse de forma más rápida al ámbito laboral al ingeniero por medio de una serie de unidades de aprendizaje del área de calidad como son: Fundamentos de Calidad, Control de Calidad y Confiabilidad y Certificación de Sistemas de Calidad. Y así diseñarlo e implementarlo; básicamente, los conocimientos adquiridos en la Universidad me sirvieron de mucho, mientras que formular y aplicar métodos de prueba que sirvieran como estrategia de control de calidad fue difícil entenderlo y desarrollarlo,

La causa: la falta de competencias específicas en prácticas reales en el manejo de laboratorios e indicadores y parámetros de control de calidad. Por ello, que ahora tengo estos conocimientos prácticos y en agradecimiento a mi Universidad, he decidido elaborar este compendio de prácticas de laboratorio y métodos de prueba para que se complemente la formación académica de los alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial y contribuir al incremento de la calidad educativa de la Universidad Autónoma del Estado de México, y con esto permitir que los siguientes egresados de la carrera puedan incursionar de manera más eficiente en los campos laborales a los que nos dirigimos.

c) Análisis de alternativas de solución

En el análisis nos debe de dar la pauta para saber hacia dónde quiero dirigir los objetivos y cuales la finalidad de ellos es por eso que se ha planteado varias alternativas en el plan de estudios de la carrera de ingeniería industrial como lo es

Un plan de estudios teórico- práctico que identifique el problema o necesidad del estudiante que deba tener practicas reales o apegadas a lo que es la industria que contenga criterios definidos como proyecto dirigido a la comunidad estudiantil de ingeniería industrial esto de acuerdo a la capacidad instalada dentro del Centro Universitario UAEM Valle de México.

Una de las alternativas es de que el profesor este más capacitado mediante un desarrollo de cambio educativo donde el proceso permita utilizar adecuadamente habilidades estratégicas y técnicas didácticas que sustente un modelo educativo eficiente y bien fundamentado con valores, actitudes que permitan establecer un cambio efectivo para ello los profesores deben conocer y dominar los criterios.

Para seleccionar las diferentes prácticas durante su curso incluso crear, adaptar y documentar sus prácticas para así transmitir esa información a los alumnos de manera concisa y lograr lo deseado.

CAPITULO I. La importancia de mantener una buena calidad en la fabricación de bolsas de polietileno.

1.1 Historia breve de Poli bolsas Mexicanas S.A de C.V.

POLIBOLSAS MEXICANAS, S.A DE C.V. es una empresa fundada en enero de 1971 por el Director General Sr. Rafael Vidales, participando en la actualidad sus hijos como miembros de la mesa de Dirección y encargados de la Dirección de cada área, por lo que se considera empresa familiar.

La empresa cuenta con 25 personas cubriendo las diferentes áreas de operación como lo es extrusión, impresión y bolseo que son del área de producción junto a personal de mantenimiento y almacén; y en lo que respecta a las áreas administrativas se cuenta con 10 personas, para hacer un total de 35 empleos directos generados en la organización.

La empresa produce alrededor de 90 toneladas de bolsas de plástico mensualmente con precios de venta que van desde los \$28.00 a los \$35.00 por kilogramo de dicha bolsa lo que hace que se registren ventas de hasta \$3, 150,000.00.

El cliente solicita sus pedidos directamente con la empresa o con sus representantes (agentes de ventas) y la organización, dependiendo de la demanda, utiliza resinas vírgenes de importación y materiales nacionales. El polipropileno es la materia prima básica de sus productos.

La empresa cuenta con un Sistema de Gestión de Calidad implementado en todas sus áreas bajo la norma ISO 9001:2008, el cual cuenta con un Manual de Calidad que integra a su vez un Manual de procedimientos, los cuales se actualizan y se revisan periódicamente cada 6 meses con el Programa de Auditorías Internas y Externas con Certificación actualizada y vigente; esto se hace conjuntamente entre el jefe de calidad y la gerencia administrativa, para llevar a cabo el Programa de Auditorías.

Al finalizar la sesión, se firma la minuta de acuerdos, entre los Jefes de Área involucrados en el proceso y qué acciones se detectaron en la revisión (Acciones Preventivas, Correctivas y de Mejora Continua que se vieron durante el proceso).

Con la actividad anterior, a la empresa se le entrega una Constancia de Aprobación de Auditoría y su posterior Certificado que avala la operación con calidad de su Sistema de Gestión de Calidad de acuerdo a los requisitos de la Norma Internacional ISO 9001:2008 y en dónde se realiza la auditoría, que es el domicilio de la organización.

El Organismo Certificador le otorga un Certificado de Registro de Emisión y que tiene una vigencia de tres años, lo que la hace constar que cumple con todas las disposiciones de la norma y que es aplicable a la manufactura de bolsas y rollos de polietileno en baja y alta densidad con o sin impresión en sistemas de flexo grafía.

Y cada 3 años se hace la evaluación de recertificación de la organización donde se revisa el Manual de Calidad y su actualización para verificar que tienen vigencia.

La revisión de la efectividad del Sistema de Calidad tiene por objetivos:

- Dar a conocer los resultados de las Auditorías Internas
- Presentar los resultados de la Medición de la Satisfacción del Cliente
- Mostrar el Desempeño de los Procesos y la Conformidad del Producto
- Exponer el estado de las Acciones Preventivas y Correctivas
- Informar los resultados del seguimiento de la revisión por la Dirección
- Contemplar si existen cambios que podrían afectar al SGC
- Presentar las acciones de Mejora de los Procesos
- Mostrar el cumplimiento de los objetivos
- Emitir la Política de Calidad

- Implementar el Programa de Uso Eficiente de los Recursos

Durante las auditorías se dan a conocer los resultados de los hallazgos de la auditoría interna en las diferentes áreas en forma gráfica. Se hace la medición de la satisfacción del cliente, a través de aplicación de encuestas a los clientes, solicitando que evalúen ciertos criterios:

- Producto suministrado
- Servicio suministrado
- Mejora en el desempeño de la empresa

En la satisfacción del cliente, Poli bolsas Mexicanas trabaja día a día para alcanzar la satisfacción total. La medición del desempeño de los procesos se lleva a cabo con la medición de los objetivos (medición de objetivos de calidad), mientras que la medición de la conformidad del producto se lleva a cabo mediante la medición de las devoluciones; esto se maneja del porcentaje de kilogramos rechazados evaluando mensualmente con gráficas y observando la evolución y la tendencia de la conformidad.

También se hace un estado de las acciones preventivas: si están todavía pendientes por realizarse, o bien, han sido oportunamente corregidas y atendidas en un lapso no mayor a un año de revisión.

Asimismo, se hace un balance del estado de las acciones correctivas en donde se analizan las acciones que están cerradas (realizadas) y las que están en proceso (pendientes por realizar o en proceso). Y con ello, se da seguimiento a las revisiones por la Dirección, previas como lo es:

- La mejora del sistema de gestión de la calidad y sus procesos
- La mejora del producto en relación con los requisitos del cliente
- Las necesidades de recursos

También se hace énfasis en los cambios que podrían afectar al SGC. Para ello se monitorean y evalúan.

Éste programa de monitoreo y evaluación cuenta con dos objetivos fundamentales:

Objetivo1. Cumplir al menos el 90% de los pedidos en cantidad y fecha.

Objetivo2. No rebasar el 5% de desperdicio de material en cada proceso se hace una evaluación a lo largo de un periodo y su tendencia en base a los resultados que se presenten mediante una gráfica.

Política de Calidad

POLIBOLSAS MEXICANAS, S.A DE C.V. tiene el compromiso de mejorar continuamente sus procesos de operación para que la calidad de sus productos y servicios supere ampliamente los requisitos pre-establecidos, logrando así la satisfacción total de todos sus clientes y colaboradores.

Clientes

Los principales clientes de Polibolsas Mexicanas, S.A. de C.V. son:

- OTTOMOTORES, S.A. DE C.V.
- ZAPATA HERMANOS SUCESORES
- ENVASES DE PLÁSTICO ZAPATA
- COMPLEMENTOS QUIMICOS, S.A. DE C.V.
- BOLSAS PLASTICAS INDUSTRIALES

- ALEJANDRO MONROY TORRES
- CONVERTEX
- DATAFORMAS
- DEFRUT
- UNIFOODS
- FABRICA DE GALLETAS LA MODERNA
- FERGINO
- ESTEE LAUDER DE MEXICO
- EMPACADORA QUERETARO
- GRUPO INDUSTRIAL GIC
- INDÚSTRIA METALICA DEL ENVASE
- INMOBILIARIA LOGARAM
- LABORATORIOS LINCON
- LIVERPOOL MEXICO
- LEVI'S STRAUSS MEXICO
- LAGUNA PACHECO ERASMO
- NOVA MODA
- TAPON CORONA
- PRODUCTOS DE MAIZ OCHOA
- MANUFACTURAS Y CONFECCIONES AGAP

1.2 Antecedentes en la Fabricación Industrial de Bolsas de Polietileno

Para la elaboración de bolsas de polietileno hay varios tipos de resinas las cuales tienen como finalidad el proceso de extrusión estas resinas tienen diferente función para confeccionar el producto y si la película debe de ser de algún tono o color lleva el pigmento y se mezcla con las resinas para así tener el producto deseado a continuación se describen algunos tipos de resinas que se usan para la elaboración de películas planas para hacer bolsas.

Polietileno de Alta Densidad (PEAD o HDPE)

Es un tipo de plástico conformado por el monómero etileno que tiene las siguientes propiedades:

- Se obtiene a bajas presiones, a temperaturas bajas en presencia de un catalizador órgano-metálico,
- Su dureza y rigidez son mayores que las del PEBD,
- Su aspecto varía según el grado y el espesor,
- Es impermeable,
- No es tóxico, y
- Sus usos más comunes son: elaboración de envases para leche, detergentes, champús, baldes, bolsas, tanques de agua, cajones para pescado, juguetes, etc.

Las resinas de HDPE ofrecen dureza, rigidez y resistencia para aplicaciones de moldeo por soplado, productos extrudidos, películas y artículos moldeados por inyección.

Para el moldeo por soplado, las resinas de HDPE ofrecen una excelente combinación de rigidez y resistencia al resquebrajamiento por tensiones ambientales y resultan el material preferido para muchas aplicaciones de productos de cuidado personal, artículos domésticos, empaques industriales y para botellas en general.

Sus aplicaciones incluyen bolsas delgadas, revestimientos para cestos y bolsas de residuos.

En las industrias locales, Zonas Industriales de Atizapán de Zaragoza, Tlalnepantla de Baz y Naucalpan de Juárez, como es el caso de la empresa Polibolsas Mexicanas, S.A. de C.V., ubicada en esta zona geográfica, se utilizan resinas y polímeros de aplicaciones industriales y que son ideales para la fabricación y el reciclaje de productos elaborados a base de resinas de HDPE, por mencionar algunas muy comunes, tenemos:

- **PADMEX 56035 (Índice de fluidez 0.35 g/10 min)**

Características: Copolímero grado soplado, con una distribución de peso molecular ancha. Ofrece excelente rigidez, procesabilidad, y resistencia al impacto; así como buena resistencia al agrietamiento por esfuerzo ambiental. Contiene aditivo antioxidante y lubricante.

Se produce por copolimerización del etileno con 1-buteno. Y sus usos y aplicaciones principales son: a) botellas para conservar productos químicos y de limpieza de hasta 4L de capacidad, b) tubería para drenaje y ductos no presurizados, c) tubería tipo conduit y películas.

- **BDL 92010 C (índice de fluidez 1.0 g/10 min)**

Características: Copolímero con buteno que ofrece excelente procesabilidad, alta resistencia mecánica, con una buena capacidad para mezclarse con polietileno de

alta y baja densidad en extrusión. Contiene deslizante, anti bloqueante y aditivos que mejoran la estabilidad y procesabilidad de la resina.

Se produce por la copolimerización del etileno con 1-buteno, y sus principales usos y aplicaciones son: a) la coextrusión de piezas, b) fabricación de bolsas, c) película tubular para elaborar bolsas en procesos de manufactura continuos (en rollo) y d) elaboración de sacos.

- **BDL 92010 S (Índice de fluidez 1.0 g/10 min)**

Características: Copolímero con buteno que ofrece excelente procesabilidad, alta resistencia mecánica, con una buena capacidad para mezclarse con polietileno de alta y baja densidad en extrusión. No contiene aditivo deslizante ni anti bloqueante.

Sus principales usos y aplicaciones son: a) coextrusión de piezas, b) elaboración de bolsas, c) película tubular para bolsas en procesos de manufactura continuos (en rollo) y d) elaboración de sacos.

POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD (PEBD o LDPE)

Similar a las resinas de HDPE, éste tiene la particularidad de menor densidad, la cual le da las siguientes propiedades:

- Se obtiene a altas presiones, temperaturas altas y en presencia de oxígeno,
- Es un producto termoplástico,
- Es blando y elástico,
- El film es totalmente transparente dependiendo del grosor y del grado, y
- Sus principales usos son: poliestireno, envases de alimentos congelados, aislante para heladeras, juguetes, aislante de cables eléctricos, rellenos, etc.

Las resinas de LDPE son más que resinas para uso general, puesto que combinan transparencia, rigidez y densidad, preferidas por los convertidores para reducir el espesor.

Su facilidad de procesamiento superior al de la mayoría de las resinas de LDPE, aliada al mejor desempeño del producto, resulta en soluciones de costo competitivo para los convertidores en una amplia variedad de aplicaciones de película, desde las más simples bolsas de compras hasta complejas estructuras de empaques.

Entre las aplicaciones más típicas podemos mencionar revestimientos, envoltorios externos, bolsas para artículos de consumo, bolsas industriales, películas termo contraíbles y para contención transparentes, películas de laminado, películas agrícolas, revestimientos por extrusión, tapas y cierres y diversos productos durables, tales como juguetes.

Algunos tipos de resinas utilizadas por Poli bolsas Mexicanas S.A. de C.V. son:

- **PX 20020 P (índice de fluidez 2.0g/10 min baja densidad)**

Características: homopolímero con aditivos antioxidantes, deslizantes, antiestáticos y antibloqueo. El producto ofrece un magnifico balance en propiedades ópticas y mecánicas.

Se produce por la polimerización de etileno en un proceso de refinación de la resina de alta presión; y sus principales usos y aplicaciones son: a) bolsas impresas para pañales, b) laminación, c) película tubular, plana y termoencogible, d) recubrimiento para alambre y cable, e) tapas flexibles para botellas, y f) bolsa de uso general.

- **PX 20020 X (Índice de Fluidez 2.0g/10min baja densidad)**

Características: homopolímero grado película sin aditivos, recomendado para el moldeo por soplado o extrusión. Ofrece una combinación de aceptable nebulosidad, buena claridad y excelente brillo con una alta resistencia mecánica; logrando una excelente procesabilidad.

Se produce por la polimerización de etileno en un proceso de refinación de la resina de alta presión; y sus principales usos y aplicaciones son: a) película en general de diferentes calibres y espesores, b) película para bolsa de uso general, c) empaques y envases para alimentos, d) inyección de tapas inviolables, e) juguetes y f) manguera de baja presión.

Descripción breve del Área de Producción de Polibolsas Mexicanas S.A. de C.V.

Sus funciones de producción de servicios y transformación se resumen en 3 células de manufactura:

1. Producción de bolsas de polietileno mediante extrusión tanto en baja como en alta densidad.
2. Impresión de polietileno para bolsas mediante sistemas de flexo grafía.
3. Conversión o bolseo.

1.3 Descripción de las asignaturas en temas de calidad impartidas en el Centro Universitario UAEM Valle de México y el uso de los laboratorios aplicados en el proceso enseñanza aprendizaje del Plan de Estudios de Ingeniería Industrial.

1. Fundamentos de calidad.

La Asignatura de Fundamentos de Calidad, es una materia que introduce al alumno en este tema y sus conceptos afines. Y básicamente en ésta se pretende generar una conciencia en materia de calidad y entender la evolución de este concepto a lo

largo de la historia, conjuntamente con los avances tecnológicos y de un mercado globalizado.

Describir los elementos y funcionamiento de un sistema de calidad, mediante la identificación del concepto de calidad a través del tiempo y la importancia de su implementación en un sistema productivo.

2. Certificación de sistemas de calidad.

Diseñar y estructurar sistemas de calidad basado en la norma ISO 9000:2008 hasta la obtención de la cotización para su certificación.

Las competencias genéricas que adquirirá el alumno con esta Unidad de Aprendizaje son:

- Capacidad para diseñar e implementar sistemas
- Analizar información de operaciones
- Modelar sistemas organizacionales
- Trabajo en equipo
- Integrar sistemas
- Comunicación oral y escrita de manera profesional
- Toma de decisiones
- Usar y aplicar técnicas de ingeniería

3. Control de calidad y confiabilidad.

El estudiante será capaz de aplicar las herramientas y técnicas estadísticas para proponer mejora en los procesos de producción de bienes y servicios, con base en el conocimiento de los fundamentos del control de calidad, la utilización de las herramientas de análisis y mejora, la elaboración de gráficas de control, la

construcción de gráficas, la verificación de la calidad en las mediciones, el desarrollo de planes de muestreo y los estudios de confiabilidad, con una actitud de honestidad, tolerancia, respeto y trabajo colaborativo.

1.4 Las reacciones químicas de polimerización y su historia en la industria de los plásticos.

Hablar de plásticos requiere del conocimiento de los polímeros, compuestos químicos complejos con características especiales tanto físicas como mecánicas que provienen de reacciones químicas de monómeros, con otras sustancias en presencia de catalizadores específicos (denominada química de los hidrocarburos).

Para entender la industria de los plásticos, debemos conocer su origen. El origen de los plásticos viene con el descubrimiento del petróleo, que es una sustancia orgánica aceitosa, de color oscuro, olor característico y compuesta principalmente de hidrogeno (H) y carbono (C), por lo que se le denomina hidrocarburo. De manera natural, éste se encuentra presente, aunque sea en cantidades pequeñas, en casi todas las rocas sedimentarias. Sin embargo, existen grandes depósitos de esta sustancia llamados yacimientos; que es de donde se extrae para su explotación y futura conversión por varios procesos químico-industriales.

El petróleo es un recurso natural no renovable y actualmente también es la principal fuente de energía en los países desarrollados como Estados Unidos, Inglaterra, Francia, Alemania, etc.

El petróleo líquido puede presentarse asociado a capas de gas natural, en yacimientos que han estado enterrados durante millones de años, cubiertos por los estratos superiores de la corteza terrestre.

Debido a la importancia fundamental para la industria manufacturera y el transporte, el incremento del precio del petróleo puede ser responsable de grandes variaciones en las economías locales y provoca un fuerte impacto en la economía global.

Origen.

Según la teoría más aceptada sobre el origen del petróleo es aquella que explica que durante el Periodo Jurásico de la era Mesozoica o Secundaria, hace más de 210 millones de años, cuando la Tierra estaba poblada de dinosaurios, inmensas cantidades de animales y vegetales,

Fueron sepultados por montañas que se derrumbaron a causa de terremotos o erupciones volcánicas y sus cuerpos se descompusieron en el interior de la tierra donde, debido a la presión y las altísimas temperaturas que imperaban ahí, se transformaron en petróleo y gas natural.

La información anterior nos ayuda a entender que el origen de los plásticos entonces es orgánico, o que al menos en una reacción de polimerización están involucrados elementos químicos orgánicos como el carbono, el hidrógeno, el nitrógeno y el oxígeno, entre otros.

Usos y derivados del petróleo.

Un derivado del petróleo es un producto procesado en una refinería, usando como materia prima el mismo petróleo. Según la composición del crudo (así también llamado al petróleo) y la demanda, las refinerías pueden producir distintos productos derivados de éste. La mayor parte del crudo es usado como materia prima para obtener energía, a través de su combustión o de la obtención de hidrocarburos especiales como la gasolina.

Es por ello que los principales productos que se distribuyen y se comercializan son: gasolina para automóviles, hidrosina para aviones, diésel para camiones, queroseno

para estufas y equipos industriales, gas propano o gas LP, bencina industrial, combustóleo o fuel oil para hornos y calderas, disolventes, asfaltos, bases lubricantes, ceras parafinadas, alquitrán aromático, benceno, hexano, tolueno y heptano, entre otros.

Para este Reporte de Aplicación de Conocimientos, debemos también entender que un producto obtenido del petróleo, así como todos los anteriormente enlistados, es el polietileno. Que como su nombre lo indica, es una cadena química larga estructurada por unidades repetibles de monómero denominado etileno.

El cuál se extrae en la refinación del petróleo y que pasa por una reacción química posterior, que le permite su encadenamiento, denominada polimerización del polietileno. Todo esto le da sus características particulares que más adelante explicaré.

Resinas y Fibras.

A todos los productos de una reacción de polimerización se les denominan resinas plásticas o resinas sintéticas. Las resinas sintéticas de mayor volumen de consumo son: el cloruro de polivinilo (PVC), los polietilenos de alta densidad y de baja densidad, el polipropileno (PP) y el poliestireno; asimismo, existe un grupo de resinas de consumo medio y bajo: resinas acrílicas, poliuretanos (PU), poliésteres y el polietilentereftalato (PET), entre otros.

En las fibras químicas destaca la producción de poliéster el cual es empleado comúnmente en la industria textil. Las fibras acrílicas y poliamídicas son las que se emplean en la fabricación de prendas de vestir. Otras fibras relevantes son las polipropilénicas que se emplean en la elaboración de cables y cuerdas de alta resistencia.

Tipos de plástico.

Existen muchas maneras de clasificar a los plásticos, sin embargo, una manera sencilla es dividiéndolos en dos grandes grupos que dependen del monómero que los conforma:

- **Plásticos naturales:** Son los polímeros cuyos monómeros son derivados de productos de origen natural con ciertas características como, por ejemplo, la celulosa, la caseína y el caucho.
- **Plásticos sintéticos:** Son aquellos que tienen origen en el petróleo como lo son las bolsas de polietileno, que son los que más manejamos debido a su baja densidad, no tan rígidos ni pesados, botellas, vasos para bebidas, trastos, etc. Y alta densidad las sillas de plástico, ductos de drenajes y miles más.

1.5 Proceso de manufactura de bolsas.

Recepción de materia prima.

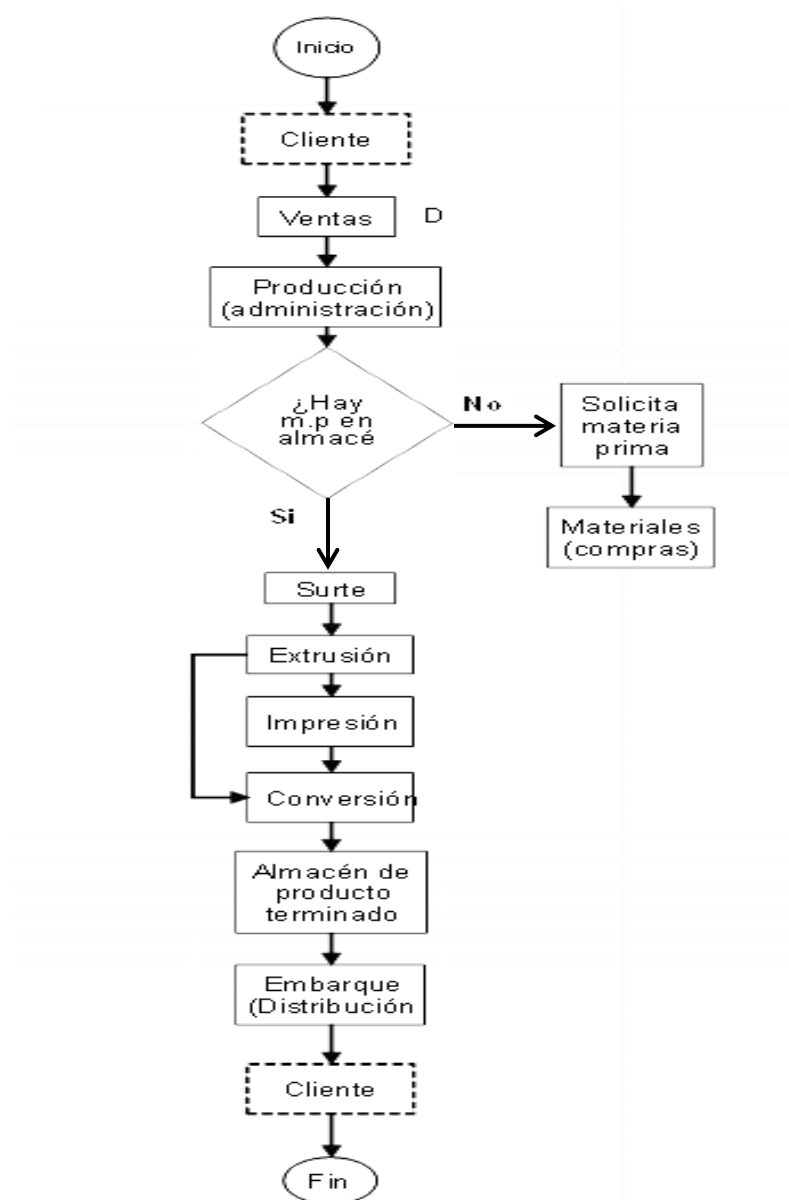
La materia prima más importante para el proceso de producción de bolsas es la resina ya que esta es el componente importante para el proceso al momento de llegar la resina se verifica las cantidades y las condiciones en las que llega que llegan y las especificaciones del tipo de resina que es con la del certificado de calidad que emite el proveedor ya que es fundamental identificar el tipo de resina que es para saber las condiciones con las que se debe procesar.

Otro tipo de materia prima son los pigmentos y los aditivos que también son parte del proceso de manufactura de elaboración de bolsas, los pigmentos son los que le dan el tono de color al producto y los aditivos para que no se pueda deslizar la bolsa. Una vez conociendo las características de la materia prima es más fácil de identificar el tipo de resina para así determinar las condiciones de operación de los procesos por los que pasa el producto que se mencionaran a continuación.

Diagrama de flujo del proceso de fabricación de bolsas de polietileno.

Mediante el siguiente diagrama de flujo, se muestra los procesos que se realizan en la empresa Poli bolsas Mexicanas S.A de C.V

Diagrama 1. Diagrama de flujo general del proceso de bolsas



Fuente: Diseño propio

1.6 Proceso de Fabricación de bolsas de polietileno.

Actualmente en la empresa Poli bolsas Mexicanas S.A de C.V se fabrican bolsas de polietileno y para ello se tiene una serie ende procesos interrelacionados entre sí para la fabricación de dicho producto que se requiere fabricar, como se puede explicar en el diagrama de flujo anterior.

A continuación, se explica brevemente cada uno de los procesos por los que pasa el producto.

Proceso de Extrusión

La materia prima principal del proceso de manufactura es el polietileno (en presentación granulada) que es transparente, y muchas veces los clientes de estas empresas piden bolsas transparentes y otros las piden de diferentes colores; esto de acuerdo a las especificaciones que se requieran, por lo que es necesario añadirle pigmentos para conseguir el color deseado en el material.

Una vez mezclados en las tolvas de las extrusoras.

Imagen 1. Máquina de extrusión



Fuente: Diseño propio

La mezcla resultante pasa por una boquilla, por medio de un husillo que gira concéntricamente en una cámara a temperaturas controladas, a temperaturas altas de acuerdo al tipo de polietileno que se usa como por ejemplo de alta y baja densidad que es lo más común debido a la acción de empuje, éste se funde, fluye y se mezcla en el cañón de la máquina extrusora, saliendo por una boquilla y debido a un estiramiento vertical y un soplado en sentido transversal, sale, creando un globo de plástico.

Este globo, se va enfriando al momento de hacer su recorrido por unos rodillos jaladores progresivamente y mientras vuelve a una temperatura normal y estable se va recogiendo en forma de bobina. De esta forma se van conformando las características particulares de cada bobina: galga, tamaño, etc.

En muchas ocasiones, la bobina de película de plástico es tratada con una descarga eléctrica llamada Tratado Corona, que oxida la superficie del plástico y que facilita la adherencia de las tintas en el material; básicamente, se trata de abrir con las descargas eléctricas unos poros en la superficie de la bolsa para que la tinta quede bien impregnada en el proceso de impresión.

El proceso se termina en esta etapa para algunos productos que se transforman. En estos casos, las bobinas se pesan, se embalan correctamente para protegerlas de golpes y polvo en el transporte y se le hace una fumigación al transporte y no se contamine el producto terminado y sea preparado para ser entregado al cliente.

Para los productos que lleven algún tipo de impresión, tales como una bolsa camiseta impresa, el siguiente proceso es la impresión. Los productos que no vayan a ser impresos pasan directamente a corte.

Impresión.

Las bobinas con el material procedente de extrusión se introducen en un extremo del rotativo flexo gráficas (un tipo de máquina especial) y se hace pasar la película de polietileno por unos rodillos y tinteros hasta que llegan al otro extremo con la tinta seca.

Imagen 2. Máquina de impresión



Fuente: Diseño propio

Este proceso puede parecer muy sencillo en un principio, pero es el más complicado, debido a que, con una ligera variación en las proporciones de las tintas, en la velocidad o en el tiempo de secado puede provocar que la impresión deseada sea totalmente distinta a la resultante.

De la misma forma, los clichés con el diseño a imprimir en la bolsa se inspeccionan que tengan las medidas, todo el texto y/o dibujo esto en base a las especificaciones del cliente bien han de estar perfectamente sincronizados para que el dibujo y/o el texto no salgan descuadrados en la impresión final.

CONVERSIÓN (bolseo).

Una vez que las bobinas impresas o no impresas llegan a corte, lo primero que se hace es programar la cortadora.

Imagen 3. Máquina de conversión o bolseo



Fuente: Diseño propio

Con los parámetros necesarios para darle la forma que se desee, bien sea una bolsa corte camiseta, tipo mercado o una simple lámina. Se ajustan el ancho del producto, el alto, las medidas del fuelle (sí procede), la altura y ancho de las asas (sí procede), etc.

Normalmente, se fabrican las bobinas de polietileno destinadas a bolsas de plástico con un ancho que es el doble o el triple del ancho real de la bolsa (en ocasiones incluso puede llegar a ser el cuádruple).

De esta forma, con el doble de ancho de la bobina sólo se necesitará la mitad de los metros de material para hacer el mismo número de bolsas.

La única tarea que habrá que realizar es dividir el material de forma longitudinal en dos, tres o cuatro partes, según convenga. Y sólo para las bolsas tipo camiseta se les hace un fuelle o dobladura, que dará lugar a las asas. Posteriormente, se procede a dividir el film de forma transversal mediante una cuchilla y unos cabezales que cortan y sueldan la base y la cabeza de las bolsas.

La misma cortadora va formando paquetes de bolsas (según clientes) y una vez completado cada paquete, se le extrae una parte de plástico a la bolsa dando forma al asa (troquelada) o a las asas (camiseta). Los paquetes de bolsas son empacados por los operadores de acuerdo a las cantidades en las que pide el cliente estas pueden ser de cientos o miles y son llevadas al almacén de producto terminado.

Los paquetes con las bolsas son paletizados y pasan al almacén para ser posteriormente enviados a los clientes. Durante todo el proceso de extrusión, impresión y conversión (bolseo) se siguen unos controles de calidad para comprobar que el producto es conforme con los deseos del cliente y con los estándares de calidad. En caso negativo, el producto es retirado de la cadena de producción y llevado al molino recuperación de material para ser reciclado en su totalidad para volver a reutilizarlo en la fabricación de bolsas de segunda o de basura.

En POLIBOLSAS MEXICANAS S.A DE C.V, con el desarrollo de mi trabajo y con la observación de los procesos de manufactura, detecté varias fallas a lo largo de todos los procesos de conversión que integran al sistema de manufactura de las bolsas de polietileno, es por eso que se inspeccionaba el producto y no había un responsable dentro del área de calidad que se diera a la tarea de supervisar cada una de las áreas en donde se detectaron anomalías y mucha variabilidad, por las cuales el producto era rechazado por los clientes continuamente;

Así que el área de calidad que se me encomendó, era de nueva creación, entonces requería de su estructuración y planeación estratégica de las actividades y funciones a desarrollar para el control y mejoramiento de la calidad de las bolsas. La revisión

de las bolsas consiste en una serie de actividades que proporcionaran tanto información cuantitativa como cualitativa:

1. Inspección visual de las bolsas y medidas de los sellos externos para proporcionar una evaluación inicial de la integridad del sello (esto incluye sello del fabricante de la bolsa y el área de la muesca de desgarre);
2. Prueba de reventazón para evaluar la resistencia del sello;
3. Pruebas de tensión para verificar la soldadura del sello (la estructura laminada debería fallar antes que falle la soldadura del sello).

¿QUIEN LO HACE?

Para ello el supervisor de calidad es quien hace la inspección durante el periodo del proceso de elaboración de bolsas de polietileno para esto se hacen revisiones en planta antes, durante y después de este hasta llegar al cliente para tener una calidad aceptable en las bolsas de polietileno para analizar las diferentes causas que provocan las fallas como son.

Tabla 1. Fallas más frecuentes en las distintas áreas y sus consecuencias

No	Falla reportada	Consecuencia en la calidad
1	Ancho fuera de lo especificado	El producto del cliente, no entra o queda sobrado dentro de la bolsa.
2	Espesor des calibrado	Problema de sellado (en unas partes sella y en otras no).
3	Bobina rollo golpeado	Bolsa perforada fuga o expansión de material a proteger.
4	Maquina bolsea dora mal habilitada	Medida (largo) fuera de lo especificado.
5	Mal ajuste del balancín	Bolsa con largo (excedido o corto) fuera de lo especificado.
6	Falta temperatura en barra selladora	Se observa sellado tenue, débil y se desprende con facilidad.
7	Exceso de temperatura en barra selladora	Mala apariencia.
8	Mal empackado	Daños al material, golpes, pérdida de material y perforaciones.
9	Bulto con cantidades diferentes	Dificultad en el manejo de materia el en almacén de producto terminado.
10	Falta de velocidad en rodillos jaladores	Película de polietileno con mayor espesor del requerido.
11	Exceso de velocidad en rodillos jaladores	Película de polietileno con menor espesor del requerido.
12	Presencia de carbones en película	Mal apariencia posible contaminación del producto del cliente.
13	Presencia de grumos en película	Mala apariencia.
14	Resina mal identificada	Problemas de extruido por material inoperable.
15	Pigmento fuera de lo especificado	Tono fuera de lo especificado.
16	Temperatura por arriba de lo requerido	El globo se revienta con facilidad.
17	Temperatura por debajo de lo requerido	La resina no plastifica.
18	Exceso de aire en la formación del globo	Dimensión mayor en el ancho del globo (fuera de medida).

Fuente: Diseño propio

1.7 La importancia de la ISO 9001-2008 dentro de la organización.

La ISO interpreta la calidad como “la integración de las características que determinan en qué grado un producto satisface las necesidades de su consumidor” y al aseguramiento de la calidad como “el conjunto de las actividades planeadas formalmente para proporcionar la debida certeza de que el resultado del proceso productivo tendrá los niveles de calidad requeridos” y el control de calidad como “el conjunto de actividades y técnicas realizadas con la intención de crear una característica específica de calidad.

Historia de la serie ISO 9000

En la década de 1980 se tuvo la necesidad de que las organizaciones implementaran sistemas de aseguramiento de calidad con el propósito de complementar los requisitos técnicos sobre los productos y servicios y así garantizar al cliente que la calidad fue alcanzada de manera consistente.

La ISO 9000 y la certificación son esenciales para una empresa

La norma ISO 9000 definen las disposiciones a tomar dentro de la empresa relativa a la organización, la formalización y las acciones de la oferta conforme a la propuesta, al catálogo o a la descripción del contrato. Las disposiciones por la norma permiten garantizar con una gran probabilidad, proporcionar la prueba de que las no-conformidades con lo especificado que aparezcan a lo largo del proceso de realización de la oferta se detectaran y eliminaran antes de la entrega, así no llegaran a las manos del cliente.

Cuando la empresa responde a las exigencias de la norma, es posible solicitar una constancia de un organismo especializado y reconocido. Las exigencias integradas y aplicadas por la empresa proveedora tienen por objetivo demostrar al cliente su aptitud para entregarle los productos o servicios conforme a un contrato establecido

entre las dos partes. La certificación es un comprobante, entregado por un organismo con autoridad de que las exigencias de la norma se están aplicando.

Esta le dará confianza al cliente sobre la capacidad de la empresa para proveerlo con material conforme a lo contratado.

En la actualidad cada vez más son exigentes los clientes a lo que refiere a la calidad para ello se debe respetar dos exigencias.

- 1- La definición y/o la especificación del artículo debe responder a las necesidades.
- 2- El artículo debe ser de calidad regular, exento de no-conformidad con lo especificado.

El rechazo de las entregas con no-conformidades o los reclamos perturban y agravan los costos de posesión por los intercambios de correos y los gastos administrativos que difícilmente se pueden determinar. Es entonces que la exigencia del proveedor es cada vez mayor para organizarse para que entregue una calidad regular y que tome las disposiciones para darles confianza a sus clientes de su capacidad al momento de entregar el producto idéntico al que solicito.

Para tener confianza, hay que verificar que la organización tenga la capacidad requerida para proporcionar cada vez, en cada lote en cada entrega, en cada intervención, la misma calidad sin defectos o no-conformidades con lo que se especificó. Para ellos uno como auditor de calidad efectúa esta verificación que permite evaluar al sistema de calidad, es decir, a la organización y a los procedimientos puestos en marcha para asegurar la calidad.

El aseguramiento de calidad es a la vez un complemento de las actividades que se desarrollan durante el dominio de los procesos, y tiene por objetivo demostrar que este dominio de los procesos es efectivo y eficaz, eso a fin de darle confianza al cliente. La norma ISO 9000 se componen de:

El primero con referencia ISO 9000 “clarifica las relaciones entre los principales conceptos relativos a la calidad y suministra las líneas directrices” para la utilización de las normas.

Los conceptos definidos y explícitos son:

- a) Política de calidad
- b) Administración de la calidad
- c) Sistema de calidad
- d) Control de calidad
- e) Aseguramiento de la calidad

Documentos mínimos que se requieren para una certificación

Los requisitos mínimos son los que cita la propia norma, lo que varía es la interpretación que se le da a los mismos. En un principio no hay requisito mínimo de tamaño para cumplir con la norma, hasta las organizaciones con un único empleado podrían cumplir con la norma.

La documentación mínima es:

- Política
- Objetivos
- Manual de calidad
- Procedimiento de control de documentación
- Procedimiento de control de registros
- Procedimiento de auditoría
- Procedimiento de no conformidades
- Procedimiento de acciones correctivas

- Procedimiento de acciones preventivas
- Para el resto de requisitos se tendrá que tener los procesos y registros que mejor se adapten a la empresa

Los grandes principios y conceptos que se desarrollaron son:

Exigencias en materia de sistema de calidad

- 1.1 responsable de la dirección
- 1.2 sistemas de calidad
- 1.3 revisión del contrato
- 1.4 control del diseño
- 1.5 compras
- 1.6 control de los documentos
- 1.7 producto proporcionado por el comprador
- 1.8 identificación y descripción del producto
- 1.9 control de los procesos
- 1.10 controles y pruebas
- 1.11 verificación de los equipos de control, de medición y de prueba
- 1.12 estado de los controles y de las pruebas
- 1.13 control sobre el producto defectuoso
- 1.14 acciones correctivas
- 1.15 mantenimiento, almacenamiento, acondicionamiento y reparto
- 1.16 registros relativos a la calidad
- 1.17 auditorias de calidad interna

1.18 formación

1.19 servicio post-venta

1.20 técnicas estadísticas

En el anexo 1 se presenta el análisis del nivel de satisfacción del cliente

La certificación debe contener una política de calidad esta la define la dirección de la empresa que es la definición y documentar su política y sus objetivos con respecto a la calidad. La empresa debe asegurarse que esta política sea conocida, entendida e implementada por todos los niveles estructurales de la organización.

La intención de ello es que toda la organización constituya los principios generales, o políticas, las cuales serán las que guíen las acciones.

La segunda es la de establecer sus objetivos cuantitativos. Estas dos acciones deben difundirse en todos los niveles de la organización y es responsabilidad de la dirección que estas se lleven de la mejor manera y se realicen.

La política de calidad, escrita, puede ser comunicada de manera autoritaria, estableciendo legitimidad, y minimizando malas interpretaciones.

Los objetivos a su vez son los resultados o fines que se desean alcanzar, capaces de servir como base de un plan de acción.

Los objetivos deben de ser bien definidos y claros.

También debe tener responsabilidades, autoridades y relación entre todo el personal cuyo trabajo afecte la calidad del producto, deben ser definidas; particularmente de aquellos quienes necesitan de la libertad y autoridad

La dirección debe tener identificados los requerimientos internos de verificación, proporcionar los recursos adecuados y asignar personal entrenado para estas actividades.

La dirección debe nombrar a un representante el cual independientemente de otras responsabilidades, debe tener definida su responsabilidad y autoridad para asegurar que los requerimientos de esta especificación sean implantados y mantenidos.

La empresa Para tener mayor credibilidad y confiabilidad hacia sus clientes debe tener una acreditación legal como lo es la norma ISO 9001-2008 ya que es un requisito que muchas veces los clientes lo exigen en base a certificados de calidad y que sus procesos sean de la más alta calidad y

Enfoque al cliente

La norma señala que las organizaciones dependen de sus clientes y deberían comprender las necesidades y así satisfacer sus requisitos y esforzarse en extender sus expectativas. Esto implica una orientación al mercado, conocer las necesidades y expectativas de los clientes, establecer comunicación con ellos y medir su nivel de satisfacción de esta manera los resultados de esta medición será la base de la mejora continua.

El enfoque que se le debe de dar al cliente es

- Trabajar en equipo con el cliente
- Capturar y solicitar la información competitiva y las mejoras sugeridas por el cliente
- Dedicarse al continuo y rápido mejoramiento en la calidad el tiempo de respuesta, la flexibilidad y el valor agregado
- Empleados de la línea del frente comprometidos con el cambio y en la planeación estratégica a fin de lograr el propósito
- Reducir hasta dejar solo algunos de los mejores componentes
- Reducir el tiempo de flujo y los tiempos de arranque y de cambio a lo largo de la cadena de clientes
- Operar de cerca con el índice de uso de la demanda de los clientes

- Ampliar de manera continua los recursos humanos a través de la capacitación cruzada, la rotación de trabajos y de trayectorias profesionales
- Ampliar la variedad de recompensas, reconocimiento remuneración y celebración para equiparar la extensa variedad de contribuciones del empleado
- Reducir continuamente las variaciones y los contratiempos
- Los equipos en la línea del frente registran y poseen la información de los procesos en el lugar de trabajo.

Concepto de sistema de gestión de la calidad

La gestión de una organización consiste en las actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización mientras que el sistema de gestión sería el sistema para establecer la política y los objetivos y para lograrlo se requiere de un conjunto de elementos como lo es (estrategias, objetivos, políticas, estructuras, recursos y capacidades, métodos tecnológicos, procesos, procedimientos, reglas e instrucciones de trabajo). La norma ISO 9000 parte de un criterio que es un componente del sistema de gestión de una organización.

El sistema de calidad que se adopte es para satisfacer los requerimientos de ISO debe ser revisado a intervalos apropiados por la dirección de la empresa para asegurar su efectividad y continuidad. Esta actividad debe incluir la revisión de la política de calidad y los objetivos establecidos.

La empresa debe establecer y mantener un sistema de calidad documentado (un manual interior como guía de operaciones del sistema de calidad) como medio de asegurar que los productos cumplen con los requerimientos especificados y debe incluir:

- a) la preparación de procedimientos e instructivos del sistema de calidad de acuerdo con los requerimientos de esta especificación
- b) la aplicación efectiva de los requerimientos y de las instrucciones documentadas del sistema de calidad.

La empresa debe tener registros de calidad estos con el fin de demostrar que todo lo que se registra, recolecta, archiva son legibles e identificables con el producto del que se trate de tal forma que puedan ser fácilmente consultados estos se deben guardar por un periodo definido.

Los elementos que componen un SGC son todas necesarias para el establecimiento, la implantación y la mejora continua de aquellos procedimientos, con el objetivo de asegurar la satisfacción de los requisitos del cliente.

Análisis del nivel de satisfacción del cliente

A partir de la línea teórico-práctico-operativo, los principios estratégicos caracterizan la nueva concepción de la empresa mediante un objetivo que se propone en determinar:

- a) Las necesidades del cliente
- b) El grado de satisfacción que le proporciona la competencia
- c) La capacidad de alcanzar mejores resultados

El análisis del entorno se puede definir con precisión y operativamente

- Quien es nuestro cliente
- Cuál es el producto que necesita
- Cuáles son las características del mercado
- Cuáles son las acciones de mejora que se tienen que realizar

Mejora continua

Es un proceso continuo de adaptación a prestaciones más avanzadas constituidas por aportaciones radicales que se integran y son sucesivas. La mejora es un proceso de renovación continuo a través de pequeños pasos para perfeccionar los estándares a cargo de todos los niveles de la organización.

1. Ciclo de Deming (PDCA)
2. Relación cliente proveedor
3. Gestión diaria de la rutina

El objetivo de la mejora es definir de forma exacta al cliente a fin de determinar las acciones necesarias para satisfacerlo para ello debemos conocer quién es el cliente, sus necesidades, el producto o servicio que precisa para así tener una excelente relación cliente-proveedor.

Es por eso que una organización debe estar bien certificada ya que esta le da más credibilidad para ello la certificación conduce a la obtención por la empresa de una marca que acredite su calidad. La eficacia de una marca de calidad depende ante todo del prestigio y la responsabilidad de establecer sistemas de calidad que acrediten la fiabilidad de los procesos para cumplir los estándares mínimos especificados para la prestación del servicio.

La certificación

Consiste en asegurar la verdad de un hecho. Un requisito de la certificación es asegurar el cumplimiento de la norma. La certificación es una herramienta que debe ser objetiva, fiable y aceptada por la parte interesada.

El cumplimiento de esta condición es distinto según la entidad que desarrolle la certificación

- Certificación de primera parte o evaluación interna: en esta certificación es la verificación del sistema se realiza por la propia empresa. Todo esto para estar previniendo que los incumplimientos lleguen a evidenciarse durante las evaluaciones de segundas y terceras partes. La certificación de primera parte suele llevarse a cabo por personal de la misma empresa que ha sido formada o especializada en auditorías de calidad.
- Certificación de segunda parte o evaluación externa: en la cual la certificación la realiza otra organización (por ejemplo, un cliente) de acuerdo a su estándar o a normas nacionales o internacionales. Es un método usual en muchas industrias.
- Certificación de tercera parte: en el que una organización independiente, especializada y debidamente acreditada certifica que el sistema de gestión de la empresa cumple con los requisitos predefinidos por la norma mediante una auditoría de comprobación basada en la norma.

La Acreditación

Es el reconocimiento necesario para otorgar certificaciones debe a su vez misma poseer una acreditación que atestigüe su capacidad. Los organismos de acreditación son las entidades responsables para realizar comprobaciones independientes que aseguran la calidad de sus servicios de las empresas.

Hoy el mundo está cada día más globalizado así es posible entender que la globalización es como un proceso interconectado económicamente, social, política y culturalmente que acelera la incorporación de las tecnologías de la información y de la comunicación.

Para ello es necesario que cada empresa u organización busque su adaptación a este mundo cambiante, lo cual va desde revisar su misión (razón de ser) y su visión y objetivos estratégicos para los siguientes años y así alinear todos los esfuerzos de la organización para encaminar en la dirección deseada.

La competitividad se entiende como la capacidad de una empresa de generar un producto o servicio de mejor manera que sus competidores es bueno saber que los elementos significativos para la satisfacción del cliente y con ello para la competitividad de una empresa, están determinadas por la calidad del producto, el precio y la calidad del servicio.

CAPITULO II. Diseño y elaboración de métodos de prueba para revisión y el control de la variabilidad en la fabricación de bolsas de polietileno.

Que actividades se hacían en la empresa de control de calidad antes de mi estancia en la empresa

El producto elaborado en POLIBOLSAS MEXICANAS S.A DE C.V lleva diferentes formatos para cada área en el cual lleva ciertas características en donde se anota cada una de las cosas que se van identificando durante la inspección que se hace es por eso que se le dio la importancia a la variabilidad que se presentaba durante la fabricación de bolsas de polietileno el cual era la revisión para detectarlos a tiempo y atacar el problema en ese momento.

Estas prácticas ya estaban implementadas no más se complementaron para que se puedan desarrollar y llevar a cabo en la Universidad Autónoma del Estado de México para los alumnos de ingeniería puedan entender y comprender la industria de los plásticos y así puedan incorporarse más rápido a la industria después de concluir sus estudios.

2.1 Procedimiento de elaboración de bolsas en el área de extrusión.

Vestido de la Maquina

Una vez que llega el material a los rodillos embobinadores, el operador pasa el material entre estos dos y finalmente se enrolla en la bobina de cartón que se encuentra sujeta a una flecha sobre unas cremalleras, con los cuales tiene movimiento hacia fuera mientras crece el diámetro del rollo de la película.

Arrancar motores de rodillos jaladores y embobinadores

Arrancar sistema de aire

Ayudante jala material fundido que sale del lado

Pasa material a través de Canastilla de Calibración hasta llegar a los rodillos

Guía la película a través de los rodillos locos y guías.

Pasa la película por los rodillos embobinadores

Enrolla la película en la bobina de cartón.

Esquema de las partes por donde pasa la película hasta llegar a la bobina.

Ajuste de Parámetros de Proceso de Extrusión.

Accionar control de velocidad de los rodillos embobinadores

Cortar muestra de película y checar el calibre.

Ajustar control de velocidad del motor de los rodillos.

Ajustar tornillos de calibración en el dado.

Hacer inspección final para iniciar material de primera.

Aplicación de Tratamiento Corona

Recibe Orden de Trabajo, y consulta especificación para determinar zonas de tratamiento

Selecciona barra de aluminio o en su caso corta a medida.

Instala barra en soporte de madera.

Conecta cable de tratador con barra.

Acciona interruptor del tratador.

Ajusta voltaje y amperaje $V=20$ v; $A=2$ amp.

Verifica tratamiento aplicando tinta y cinta diurex en el rollo

Formulación y Mezclado

Recibe la orden de trabajo.

Seleccionar insumos en base a formulación.

Depositar material en mezcladora.

Mezclar durante aproximadamente de 10 a 15 minutos.

Vaciar mezcla en contenedor de plástico.

Enviar caja con mezcla a máquina

Alimentación de Material

- El ayudante abastece de material cada una de las máquinas de acuerdo a su O.T. respectiva.
- Toma su material de la tina mediante la ayuda de una cubeta.
- Sube hasta el nivel de la máquina y vierte el contenido de la cubeta dentro de la tolva.
- Mezcla manualmente para garantizar la homogeneidad de la mezcla.
- Revisa periódicamente el nivel de las tolvas para mantenerlas con material.

2.2 Procedimiento de elaboración de bolsas en el área de impresión.

Flexo grafía

Revisión sistema general de máquina

Arrancar máquina

Limpiar y arrancar anilox

Prender y controlar calefacción

Limpieza general de rodillos

Limpieza general de grabados

Ajustar las cámaras porta cuchillas para cada unidad de impresión

Revisar los equipos de alimentación de tintas

Revisar tintas y activar bombas

Revisión de viscosidad de tinta (viscosidad recomendada de 24 a 26 segundos,

Utilizar copas Sahm No. 2).

Ajustar todas las condiciones de máquina

Arrancar máquina

Revisión de Impresión

A continuación, se describen los cuidados básicos de impresión.

- 1.- Tono de Color
- 2.- Adherencia de Tintas
- 3.- Viscosidad de Tintas
- 4.- Repetición
- 5.- Distancia de impresión de orilla (lado derecho, lado izquierdo)
- 6.- Registro de impresión (cuando se requiera)
- 7.- Texto Legibles y Completos
- 8.- Impresión no Remosqueada
- 9.- Impresión no Rayada
- 10.- Impresión no Manchada
- 11.- Impresión sin Tinta Abierta
- 12.- Clichés en buen Estado
- 13.- Preparación de Solventes (80% alcohol Isopropilico, 20% Acetato de Etilo)
- 14.- Bien Embobinado
- 15.- Identificación de Rollo (Nombre, Fecha, No. Kilos. Orden de Trabajo).
- 16.- Llenado de Reporte de Impresión.

2.3 Procedimiento de elaboración de bolsas en el área de conversión. Instructivo de operación de conversión (BOLSEO).

1. Comprobar que todos los interruptores estén en posición de apagado y que la cuchilla selladora lateral esta vuelta hacia arriba.
2. Prender switch general de máquina.
3. Encender el calor de temperatura en la máquina.
4. Revisar que el enfriador este encendido.
5. Comprobar que el agua este circulando a través de la separadora de agua en el área de sellado.
6. Fije la temperatura de la cuchilla selladora lateral a 350°C aproximadamente
7. Revisar cual es el calibre que se está trabajando y fijar la temperatura de acuerdo al producto que se va a sellar.
8. Instalar todos los accesorios necesarios.
9. Depositar la película de polietileno en la des bobinadora y pase por las partes indicadas.

Cuidados básicos de conversión (BOLSEO)

- Sello (lateral (sw) fondo(sf))
- Largo
- Ancho
- Solapa (interior, exterior y volada)
- Fuelle
- Centrado de Troquelado (camiseta, riñón, circular)
- Centrado de Impresión al Sello
- Paquetes debidamente identificados (Operador, fecha, máquina, turno, # de rollo).
- Paquetes bien sellados
- Empaques a la medida.

CAPITULO III. Propuesta de la evaluación de la aplicabilidad del conjunto de métodos de prueba.

3.1 Control de calidad en el tratado corona.

El tratado corona sirve para incrementar las características de humectabilidad y de adherencia, ya que su aplicación en la superficie de la película le da una potencia determinada durante un periodo de tiempo.

El efecto del tratamiento corona es el de activar la superficie la cual consiste en aumentar la energía superficial medida en dinas por centímetro (dinas/cm). El sistema de tratamiento corona alcanzan este resultado aplicando una determinada potencia sobre la superficie, por un periodo de tiempo determinado.

Como funciona

Una estación para el tratamiento corona está formada, esencialmente, por un generador de alta frecuencia, un transformador elevador de tensión al que está conectado un electrodo fijo rectilíneo y por un rodillo eléctricamente a tierra, recubierto con un material aislante.

Es en el espacio de aire (air-gap) comprendido entre el film y el electrodo que se instaura ese régimen de descargas de efluvio llamado "efecto corona" que lleva a la activación del film.

Duración del tratamiento

El tratamiento se realiza normalmente en las líneas de extrusión de película, pero su eficacia tiende a disminuir a lo largo del tiempo; por tanto, se recurre al tratamiento corona también a la entrada de las rotativas de impresión.

Tratado Corona.

El objetivo del tratado corona es aumentar la tensión superficial de los materiales a tratar con la finalidad de conseguir una mayor capacidad de adhesión sobre los mismos.

El tratamiento corona se obtiene aplicando sobre el material una descarga de alta tensión y alta frecuencia. La descarga que recibe la superficie del material que se está tratando hace que cambie su composición molecular inicial posibilitando la adhesión de las tintas, barnices, lacas y pegamentos.

La efectividad del tratamiento corona en los diferentes sistemas de tratamiento hay diferencias entre unos sistemas de tratamiento y otros que vienen definidas por varios parámetros, entre ellos:

- la mayor o menor uniformidad y suavidad de la descarga que se aplica
- la reducción de las temperaturas que se alcanzan en ella
- un menor consumo eléctrico
- la posibilidad de trabajar a grandes velocidades de línea
- la utilización de materiales especiales que garanticen la longevidad del equipo.

Cuestiones a tener en cuenta sobre el tratamiento corona

- la alta presencia de cargas aditivas, éstas dificultan el tratamiento
- pérdida de parte del tratamiento en las bobinas, esto es debido al contacto de la cara tratada con la que no está
- el paso del tiempo también afecta al tratamiento, lo reduce
- las impresiones con tintas y pegamentos con base al agua requieren un tratamiento mayor

- el aumento de las velocidades reduce el tratamiento corona, es importante aplicar un tratamiento mayor cuando se conoce que esa impresión pasará por muchos cuerpos y a una gran velocidad.

Flexo grafía: Niveles de tratamiento recomendado

flexo grafía:

Tintas de base solvente _____ 38-40 dinas/cm

Tintas de base agua _____ 44 dinas/cm

Tratamiento en el proceso de las películas plásticas

Los sistemas de impresión adecuada. Los soportes de impresión carecen de porosidad para ello requieren unos cuidados especiales para su impresión. Sus especiales propiedades físicas aconsejan su uso en sistemas de impresión donde el secado de tintas es rápido y no existe contribución del soporte al mismo.

Estos sistemas de impresión utilizan tintas de viscosidad baja, líquidas que, tras ser aplicadas al soporte, volatilizan sus solventes con rapidez ayudándose de hornos de secado y quedando la película de tinta ya seca sobre el soporte.

Hay incluso sistemas que utilizan tintas que secan en fracciones de segundos cuando una vez aplicada al soporte pasan por lámparas que emiten energía a una determinada frecuencia activándose así los radicales responsables de una reacción de polimerización.

Dichos sistemas son flexo grafía, Huecograbado, Tipografía y Offset combinados con el secado de tintas Ultravioleta.

Anclaje de tintas en soportes plásticos. El principal reto que presenta este tipo de soportes, consiste en el correcto anclaje de las tintas en su superficie, extremadamente lisa.

Por ello el uso de materiales plásticos aconseja realizar pruebas previas antes del tiraje definitivo encaminadas a vigilar el correcto secado, adherencia y resistencia al frote la película impresa.

Los soportes plásticos exigen en su mayoría un tratamiento de pre-impresión, que dote de cierta rugosidad a la superficie a imprimir para conseguir una correcta adherencia de la tinta.

Este tratamiento consiste en aportar energía, bien por elevación de temperatura o por bombardeo electrónico (tratamiento corona) sobre la superficie del soporte consiguiendo valores de tensión apropiados para cada tipo de tinta ya sea base agua, base solvente o de curado uv.

Algunos de los soportes donde se hace necesario someter sus superficies a algún tipo de tratamiento químico electrónico previo a la impresión son: poliéster (PET), polipropileno (PP) y el polietileno (PE). En otros soportes plásticos como el PVC no es necesario aplicar ningún tratamiento

Primer para el anclaje de tintas. El método químico para la preparación de la aceptación y anclaje de la tinta en la película plástica, es la impresión por método flexo gráfico o huecograbado de una película transparente, a base de resinas acrílicas o solventes duros, que hacen un puente de anclaje entre el soporte y las tintas que se puedan aplicar por los diferentes métodos de impresión.

Las desventajas que se pueden observar en el impreso están relacionadas con:

La inestabilidad en el tiempo. Los agentes químicos son inestables ante algún tipo de cambio en el ambiente en que se almacene, lo que puede alterar el desempeño en el momento de la impresión.

La homogeneidad en el momento de la aplicación. Contribuye de manera negativa en la impresión dando dificultad al momento de mantener los colores en la impresión.

Hace inestable el anclaje a lo largo de la película.

1. Las ventajas al impresor están relacionadas con.

a). Menos responsabilidad por parte del impresor.

b). El impresor descarga la responsabilidad de un posible reclamo de anclaje de tintas en el proveedor del material.

2. Mayor confianza durante el proceso. El operario realiza un chequeo inicial y se confía en el tratamiento químico.

3. Menor costo. El impresor no requiere de prender el tratado corona que aumenta el consumo de energía en la planta.

¿Qué es el Tratamiento Corona?

- Como Determinar la Tensión Superficial

- Equipos

- Especificaciones

- Generadores/ Fuentes de Poder

- Estación de Tratado/ Rodillo Universal

- Problemas comunes

- Sumario

Se denomina tratado corona al aire ionizado que se crea por medio de la descarga de energía a alto voltaje y a una frecuencia elevada a través de un metal este puede ser una barra de aluminio o de un electrodo aislado.

Este electrodo se encuentra ubicado por encima del rodillo. El espacio (abertura) entre el electrodo y el rodillo habitualmente es de 1,52 mm. Es precisamente en esta abertura (espacio) en donde se genera la descarga del tratado corona.

Qué Significa Dinas/cm?

El nivel de dina es una unidad de medida que se utiliza para determinar la energía de (en nuestra industria) la superficie de la película. La mayoría de las películas plásticas poseen niveles de dina bajos (entre 26d/cm y 33 d/cm²). A fin de poder convertir estos films, la tensión de la superficie necesitará encontrarse entre más de 36 d/cm² y menos de 45d/cm².

El tratamiento corona se utiliza para lograr este incremento en el nivel de dinas.

A fin de que se pueda asegurar una calidad consistente, se debe utilizar películas que hayan sido tratados en el momento de su fabricación ya que para obtener un producto de calidad aceptable tanto para el encargado de realizar la conversión como para el consumidor final. Debe ser aplicado tratamiento corona al substrato: en el momento de extrusión. En plásticos aumenta la adherencia de tintas y adhesivos. En metales actúa limpiando y desengrasando, mejorando su adherencia. En tejidos aumenta su humectabilidad y, por tanto, la calidad de impresión sobre los mismos.

La fuente de potencia acepta los 50/60 Hz estándar de potencia eléctrica y los convierte a una fase simple de una frecuencia mayor (nominalmente de 10 a 30 KHZ) de potencia, la cual alimenta a la estación de tratado. A la vez, la estación de tratado aplica dicha potencia a la superficie del material a través de un espacio de aire (luz), por medio de un par de electrodos a alta potencia y por medio del rodillo, el cual sostiene el material. Sólo aquel lado del material que se encuentre de cara al electrodo deberá mostrar un aumento en la tensión de la superficie (Si se aplica el tratamiento al otro lado del material este fenómeno se conoce como "tratamiento hallado posterior").

3.2 Cómo funciona el tratamiento corona.

El sistema de tratamiento corona ha sido diseñado con el fin de incrementar la energía de la superficie de las películas plásticas, permitiéndoles mejorar tanto la permeabilidad de los mismos como así también la adhesión de las tintas, cubiertas y adhesivos.

Como resultado, los materiales que hayan sido tratados mostrarán una mayor calidad de impresión y de adherencia. Un sistema de tratamiento corona consta de dos componentes principales: la fuente de potencia, o generador y la estación de tratado.

Un sistema de tratamiento corona, en su forma más simple, puede ser descrito como un capacitador. El voltaje se aplica con una placa superior la cual, en el caso de un sistema de tratamiento corona, sería el electrodo. La porción dieléctrica del capacitador estará compuesta por algún tipo de cubierta del rodillo, aire y substrato en la tratadora. El componente final o placa inferior tiene la forma de un rodillo dieléctrico conectado a tierra.

En el sistema de tratamiento corona, la acumulación progresiva de voltaje ioniza el aire de la abertura creando la descarga corona, la cual hará que aumente la tensión de la superficie del substrato que pasa sobre el rodillo.

El tratamiento corona aumenta la energía de la superficie de las películas plásticas, a fin de incrementar la permeabilidad de los mismos para favorecer a la adhesión de las tintas, cubiertas y adhesivos.

El tratamiento da mejores resultados cuando un substrato es tratado en el momento de la extrusión y en la línea de producción antes de su conversión. El tratamiento corona incrementa la calidad y la productividad y a que, luego de haber realizado dicho tratamiento, usted obtendrá o sólo mayor calidad y rapidez en la impresión, sino que también notará que existe una cantidad menor de desperdicios.

Por qué resulta necesario el tratamiento corona

Las películas poseen superficies impermeables (no porosas) y químicamente inertes cuyas tensiones son bajas, lo que las hace no receptivas para adherirse a los substratos, tintas para imprimir, adhesivos y lazas o recubrimientos.

Las películas pre-tratadas (llamamos pre- tratados a aquellos films a los cuales se les ha tratado la superficie en el momento de su producción) presentan una energía mayor en su superficie, la cual resulta trascendental a la hora de lograr una buena calidad, ya sea en la impresión.

Cada tipo de película posee una energía de superficie intrínseca (nivel de dina) la cual puede ser aumentada por medio del tratamiento corona en el momento de la producción del mismo. (Este nivel de tratamiento disminuye a medida que pasa el tiempo.)

Entonces, la película puede imprimirse o cubrirse inmediatamente después de la producción ya que, luego de haber transcurrido unos pocos días o semanas, pierden la suficiente energía en la superficie como para no ser aptos para imprimirlos o recubrirlos.

Cambios en la superficie de la película

- Forma bajo-peso-molecular en la superficie
- Oxida la superficie del film
- Forma cargas positivas y negativas añadiendo y borrando electrones.

Películas sin tratamiento

Causas por las cuales el tratado no se puede efectuar

- Arrugas en la película
- Rodillo base Sucio Correcciones
- Baja tensión de la película
- Alisar la película en Rodillo Correcciones Base
- Motorizando el Rodillo programa de limpieza
- Mejorar el ángulo de
 - Asegurar un buen contacto enhebre del material
- Aumentar la tensión del
- Controlar la tensión de la película

- Instalar un Rodillo de
- Usar un rodillo de Presión.

Dinas que se necesitan para cada tipo de impresión

Impresión Flexo gráfica (base solvente) –Máximo 40 dinas/cm

Impresión Flexo gráfica (base agua) –Máximo 43 dinas/cm

- . •El tratamiento Corona aumenta la tensión superficial del material
- Las Soluciones de Dinas se usan para comprobar los cambios de tensión en la superficie del material.
- Use solo los Kw. necesarios para un determinado trabajo.
- El rodillo Desnudo y el Rodillo Universal tratan todo tipo de materiales.

La Densidad de Vataje es el método preferido para medirla efectividad de un tratador

- Densidades de Vataje Entre 15 & 20 son efectivas para materiales pre tratados
- Mantener todos los componentes de la estación de tratado libres de suciedad.

Destapar el marcador y presionar la punta en una superficie limpia hasta que se humedezca.

Aplicar la solución sobre un área de prueba aproximadamente 1 pulgada cuadrada.

Observar el tiempo requerido de la solución aplicada para convertirse en pequeñas gotas o para que la periferia encoja. Leer el comportamiento de la solución observando el área centro de la solución aplicada.

Si la solución de dinas no se descompone en pequeñas gotas o encogimiento de la periferia después de 4 segundos, repite la prueba con la siguiente solución más alta. Si la solución se descompone en gotitas o encogimiento de la periferia en menos de 4 segundos, repite la prueba con la siguiente solución más baja.

No repetir la prueba en la misma área del material.

Repetir el Pasos 1 y 2 hasta que el nivel correcto de dinas es determinado. El nivel correcto de dinas va a ser igual a la solución que se mantiene por exactamente 4 segundos antes de que las gotitas o encogimiento en la periferia ocurran.

Por lo general la tensión superficial de la superficie debe ser aproximadamente 10 dinas más alta que la tinta, adhesivo o recubrimiento. Quizá este no sea el caso para cada aplicación.

Reglas Generales

El uso excesivo de la solución puede resultar en una lectura falsa.

Los marcadores de Dinas tienen aproximadamente de 6-12 meses de vida útil.

Cada marcador se denomina para el nivel mínimo de dinas que la tinta determinará.

Pruebas de energía superficial deben ser conducidas inmediatamente después del tratamiento (plasma soplado, plasma de flama, plasma químico, RF gas).

Para las superficies tratadas son sensibles al tiempo y son afectadas por las condiciones ambientales tales como temperatura y humedad.

No tocar o contaminar la superficie a ser tratada. Superficies sucias pierden la permeabilidad; de tal manera mantener el área de prueba limpia.

No usar los marcadores contaminados o expirados

Almacenar y usar marcadores a temperatura ambiental

Las tintas no deben estar expuestas a la luz directa. Por esta razón manténgalas cerradas cuando no estén en uso.

También, repetida exposición al aire va a alterar la precisión de la lectura. Los marcadores cerrados apropiadamente previenen que esto pase. Inconsistencia o presión excesiva puede arrojar una lectura de dinaje falsa Tensiones de tratamiento el nivel de tratamiento adecuado varía en función de la aplicación, los requisitos

impuestos sobre el material tratado, la cantidad y tipo de tinta utilizados, entre otros. En principio, se puede considerar la siguiente referencia:

Nivel de Tratamiento (dinas/cm) Aplicación

37 mínimo imprescindible para impresión

40 ideales para impresión general

42 mínimo imprescindible para plastificación y laminación

45 mínimo imprescindible para unión de película con adhesivos

La presencia de ciertos aditivos en la superficie del objeto interfiere con el nivel de tratamiento, por lo que las películas o envases producidos a partir de resinas de polipropileno aditivas con agentes antiestáticos, deslizantes u otros lubricantes, pueden necesitar un nivel de tratamiento mayor.

La migración de los aditivos a la superficie del objeto ocurre de 24 a 48 horas después del proceso de producción, pudiendo disminuir el nivel de tratamiento hasta en 3 dinas/cm.

La manera precisa de medir el tratamiento corona sobre una superficie de película plástica es mediante soluciones preparadas.

Sin embargo, en los procesos de extrusión e impresión de películas plásticas, el método más práctico y recomendable para medir el tratamiento corona es mediante el rotulador de verificación de tratamiento.

Descripción general

Este marcador de tratamiento corona vienen formulados para 38-40 dinas, niveles que cubren la mayor gama de aplicaciones en impresión y laminación de películas plásticas. La finalidad principal de este rotulador es determinar si una tinta o un adhesivo anclarán bien sobre una superficie de película plástica cuando se imprime con flexo grafía.

Generalidades

La tensión superficial es un criterio importante para establecer la fuerza de adherencia de una substancia que se aplica sobre un substrato de material plástico o metal, como es el caso de adhesivos o tintas. Cuanto mayor es la tensión superficial de un material tanto mejor será la fuerza de adherencia de una substancia aplicada sobre la superficie de dicho material. Un valor generalmente aceptado se encuentra dentro de aproximadamente 38 mN/m. Si la energía superficial es menor, la fuerza de adherencia será deficiente; pero si es mayor, se puede presumir que la fuerza de adherencia es buena.

3.3 Aplicación.

El plumón para verificar tratamiento corona se usa para un reconocimiento rápido de las superficies tratadas; pero no es apropiado para medir de manera sistemática la tensión superficial.

Para ello se debe conocer el nivel de dinas del material previo al tratamiento para cualquier aplicación es por eso que se debe conocer el nivel inicial y final del tratado los marcadores proveen lo que es una rápida y segura y sencilla forma de visualizar la tensión superficial este plumón da la pauta para ver el resultado de una forma viva y fácil de leer en una gran variedad de superficies es por eso que son diseñados para indicar el nivel de tratamiento de substratos con base a polímeros y para establecer que dicho material ha sido apropiadamente tratado previo a la aplicación de las tintas. El plumón tiene una punta de fieltro que al ser pasada sobre una superficie deja una capa de tinta.

Se debe pasar a lo largo de 10 cm como mínimo. Si los bordes de la línea marcada permanecen sin cambios por más de 2 segundos, significa que el material fue tratado al menos con 38 mN/m y que dicho material puede imprimirse. Por el contrario, si los bordes de la línea marcada se contraen y se forman gotas antes de 2 segundos después de su aplicación, significa que el material no ha sido tratado adecuadamente o ha sido tratado de manera insuficiente.

La prueba debe hacerse sobre una superficie limpia; porque si no los plumones con puntas contaminadas pueden falsear el resultado. Las sustancias de la tinta empleada no son tóxicas.

Conclusión

Las Precauciones que se deben tomar son:

Evitar el contacto directo con la luz solar

Los plumones deben permanecer cerrados mientras no se utilizan

Después de usar los plumones se debe colocar la tapa inmediatamente

Almacenar en un lugar seco entre 10°C y 25°C

Evitar contaminar el plumón con polvo, con la mano o con cualquier otro medio

La Vida útil que tienen estos marcadores es:

Al usarse a diario: 3 meses

Al usarse semanalmente: 6 meses

Al usarse una vez al mes: 9 meses

Al mantenerse cerrado: 12 meses.

3.4 La aplicación de la desviación estándar en el control de calidad

El proceso de control de calidad consiste en la identificación de las variaciones que se le pueden presentar al producto. Y los procedimientos de control estadístico de la calidad están diseñados para monitorear la incertidumbre del procedimiento ya que al momento de ser fabricados no son uniformes y presentan una variabilidad.

Esta variabilidad es indeseable y el objetivo es reducirla lo más posible dentro de unos límites. El control estadístico es una herramienta útil para alcanzar el objetivo, dado que su aplicación es en el momento de su fabricación esta contribuye a la mejora continua del producto.

CAPITULO IV. Diseño y propuesta de implementación de un compendio de métodos de prueba en el laboratorio de análisis industriales e investigación del Centro Universitario UAEM Valle de México.

En el siguiente cuadro, se presentan las prácticas, las cuales hacen referencia a las bolsas de plástico para el control de calidad durante su proceso.

Tabla 2. Prácticas de Laboratorio.

No	Código de control interno	Nombre de la practica
1		Método de inspección visual de calidad en manufactura de bolsas de polietileno en la materia prima.
2		Método de inspección visual de calidad en manufactura de bolsas de polietileno en el área de extrusión
3		Método de inspección visual de calidad en manufactura de bolsas de polietileno en los cyreles
4		Método de inspección visual de calidad en manufactura de bolsas de polietileno para el área de impresión
5		Método de inspección visual de calidad en manufactura de bolsas de polietileno en el área de conversión
6		Método de inspección visual de calidad en manufactura de bolsas de polietileno en calibración

Fuente: Diseño propio

Para efectos de este Reporte, solo se presentan las dos primeras prácticas, por las razones siguientes:

En la Practica 1 Materia Prima, el proveedor del polietileno entrega un certificado de calidad, donde garantiza que el tamaño de los pallets (granulado de polietileno), tienen un diámetro de:

$$3 \begin{array}{l} + 0.002 \text{ mm} \\ - 0.005 \text{ mm} \end{array}$$

Por lo que es necesario efectuar una comprobación y para hacerla se grafica la tolerancia establecida y se mide el diámetro de 20 esferas de polietileno,

En la Práctica 2. Extrusión, es un control interno que se realiza al espesor de la película plástica, antes de iniciar el sellado para la elaboración de las bolsas, Este control tiene por objetivo verificar que el espesor de la película plástica tenga la medida adecuada para la elaboración de los diferentes tipos de bolsa.



Practica 1 Materia Prima

Número de práctica:	01	Clave:	
---------------------	----	--------	--

Título:	Pruebas y Registro de Calidad en Materia Prima de Bolsas de Polietileno
---------	---

Elaboró:	11/09/17	Revisó:		Autorizó:	
Ing. Carlos Moreno López		Ing. Juan Genaro Morales Santos		Dr. José Guadalupe Miranda Hernández	
Egresado		Profesor de Asignatura		Coordinador de Ingeniería Industrial	

Tipo de método de prueba:	Documental Estadístico
---------------------------	------------------------

Tiempo aproximado requerido:	60 min.
------------------------------	---------

Índice del contenido

	Página	
1	Introducción	62
2	Objetivo	63
3	Campo de aplicación	63
4	Referencia a otros procedimientos y/o métodos de prueba	64
5	Definiciones (vocabulario técnico)	64
6	Preservación, manejo y preparación de muestras	64
7	Procedimiento	65
8	Cálculos y manejo de la información obtenida	69
9	Comprobación de la exactitud	69
10	Control de calidad	69
11	Disposición final de residuos	70
12	Informe de resultados	70
13	Bibliografía	70



1. Introducción.

Bolsas de plástico

La bolsa de plástico es un objeto cotidiano utilizado para transportar pequeñas cantidades de mercancías. Introducidas en los años setenta, las bolsas de plástico rápidamente se hicieron muy populares, especialmente a través de su distribución gratuita en supermercados y otras tiendas. También son una de las formas más comunes de acondicionamiento de la basura doméstica y, a través de su decoración con los símbolos de las marcas, constituyen una forma barata de publicidad para las tiendas que las distribuyen. Las bolsas de plástico pueden estar hechas de:

- polietileno de baja densidad
- polietileno lineal
- polietileno de alta densidad
- polipropileno o
- polímeros de plástico no biodegradable

Existen diferentes tipos de bolsas de plástico según su función: si es transportar mercancías desde un supermercado, por ejemplo, se denomina bolsa de tipo camiseta, por la forma de las asas, es una bolsa económica y con poco material, hecha de polietileno de alta densidad, que puede transportar normalmente hasta 12 kilos de víveres.

Otro tipo de bolsa de plástico puede ser una bolsa donde se envasan alimentos altamente higroscópicos, como harina, galletas o pasta, que es una laminación de polipropileno que permite protegerlas de la humedad. Otros tipos de bolsa protegen de la acción del oxígeno en los alimentos altamente sensibles, como la carne roja, alimentos con alto contenido de grasas, etc.



En general el proceso de fabricación de una bolsa de plástico incluye la extrusión de la resina, ya sea por método de soplado o por medio de un dado; la impresión puede ser por el método de flexo grafía o de roto grabado, puede haber un proceso de barnizado o laminación con otra capa de plástico, y finalmente el proceso de soldado o sellado por medio de calor y presión.

2. Objetivo.

Hacer un proceso de calidad establecido y estandarizado de inspección de materia prima de manera visual de la calidad en manufactura de los diferentes tipos de bolsas de polietileno que se elaboran en la industria de los plásticos.

3. Campo de aplicación.

Los métodos para la realización de las pruebas de laboratorio tienen aplicación en la industria de los plásticos. La prueba sirve para evaluar el proceso de bolsas de plástico que se fabrican y dar validez del cumplimiento de las especificaciones que debe tener el producto y que satisfagan las necesidades y requerimientos del cliente. Dicha metodología ha sido implementada para su aplicación en el laboratorio de análisis industriales e investigación del Centro Universitario UAEM Valle de México para dar a conocer la manera en que la industria de los plásticos dedicada a la manufactura de las bolsas de polietileno realiza las evaluaciones de su calidad.

Se analizarán los resultados emitidos por los laboratorios o alumnos practicantes para así poder ayudar a la toma de decisiones para dar validez de la conformidad o no conformidad del producto



4. Referencia a otros procedimientos y/o métodos de prueba.

En esta práctica no aplica la referencia a otros procedimientos y/o métodos de prueba.

5. Definiciones (vocabulario técnico).

Materia prima.

Son los elementos que se transforman e incorporan en el producto final.

Insumo.

Es todo producto adquirido por las unidades económicas y que, con el trabajo humano y el de las maquinas se transforman en otro artículo con un valor mayor todo.

Certificado de calidad.

Este documento estipula que la mercancía detallada reúne las condiciones de calidad.

6. Preservación, manejo y preparación de muestras.

Las muestras son preparadas por el personal de control de calidad y llevadas al laboratorio para efectuarles las pruebas correspondientes.

Resinas y pigmentos

Se comprobaba su viscosidad de una forma sencilla.



- a) Se vertía 5 mg de resina sobre una placa de metal de 14cm x 10cm que tiene dibujado en su centro un rectángulo de 10cm x 6cm.
- b) Con un rodillo de hule se extendía hasta cubrir totalmente la superficie del rectángulo dibujado.
- c) Si la resina o pigmento cubría totalmente el rectángulo el lote se aprobaba y se elaboraba el formato de aprobación respectivo.

Polietileno

Nos interesa controlar el tamaño del pallet que cumpla con la siguiente especificación:

$$3 \begin{array}{l} + 0.002 \text{ mm} \\ - 0.005 \text{ mm} \end{array}$$

Esto se hace para optimizar el calor generado a la maquina extrusora, la cual trabaja a una temperatura de:

Resina de alta densidad 240 centígrados aproximadamente

Resina de baja densidad 215 centígrados aproximadamente

7. Procedimiento.

Descripción del proceso

Una vez que las materias primas son recibidas por el inspector de control de calidad inspecciona en base al procedimiento siguiente:

El procedimiento general para medir el tamaño del pallet es muy sencillo y se realiza por medio de un aparato fabricado en la planta el cual solo permite pasar pallets del tamaño especificado.

A continuación, se mostrará un ejemplo manual en donde se medirá 20 muestras de pallet con un micrómetro digital se procederá a calcular su desviación estándar.



MUESTRAS									
3.001	3.000	2.997	3.000	2.995	3.000	3.001	3.000	2.998	2.999
3.000	3.001	3.000	3.001	2.999	3.000	3.001	3.000	2.999	3.000

Cálculo de la desviación estándar:

1	3.001	0.002	0.000004
2	3.000	0.001	0.000001
3	2.997	-0.002	0.000004
4	3.000	0.001	0.000001
5	2.995	-0.004	-1.00006
6	3.000	0.001	0.000001
7	3.001	0.002	0.000004
8	3.000	0.001	0.000001
9	2.998	-0.001	0.000001
10	2.999	0.000	0
11	3.000	0.001	0.000001
12	3.001	0.002	0.000004
13	3.000	0.001	0.000001
14	3.001	0.002	2.000025
15	2.999	0.000	0
16	3.000	0.001	0.000001
17	3.000	0.001	0.000001
18	2.999	0.000	0
19	3.000	0.001	0.000001
20	3.000	0.001	0.000001
Sumatoria	59.991		0.999992
	2.9995		

$X = 2,9995 \text{ mm}$

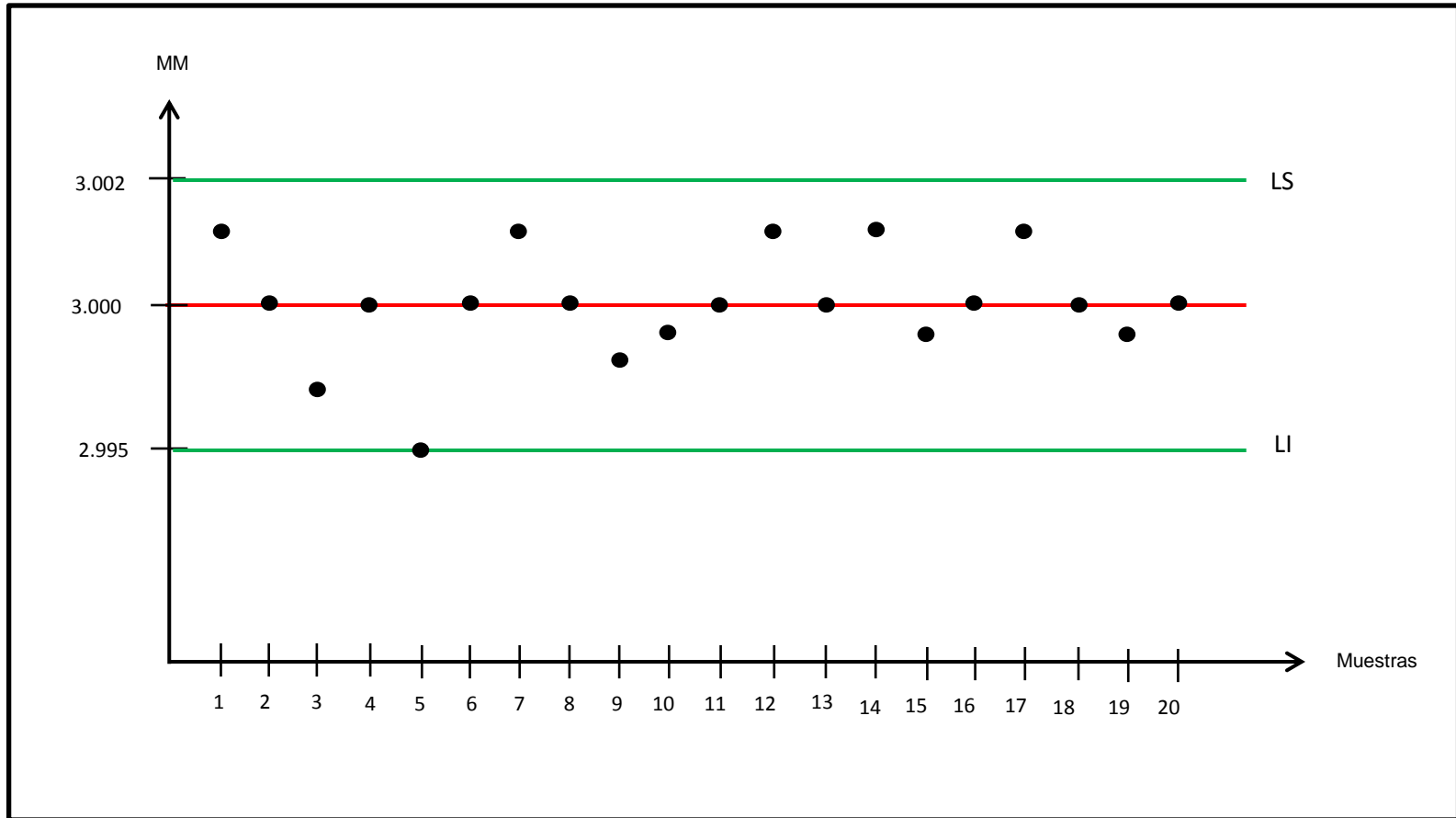
$S = 0.0014$

En la siguiente página se muestra la gráfica de dispersión de los datos:



Práctica de Laboratorio

Centro Universitario UAEM Valle de México
Laboratorios de ingeniería
Laboratorio No. 1 de Análisis Industriales e Investigación





La bitácora se llena de la siguiente manera:

BITACORA DE INSPECCION DE MATERIA PRIMA					
					Vo. Bo.:
FECHA	INSUMO RECIBIDO	LOTE	CERT. CALIDAD	DISPOSICION	OBSERVACIONES

CERT. CALIDAD: Se anota la leyenda de “OK” si el proveedor entrego el certificado de calidad correspondiente al producto, en caso contrario se anota la leyenda “NO OK”. Cuando el proveedor no presenta certificado de calidad, el inspector verifica que el producto cumpla con las especificaciones de calidad.

DISPOSICION: Se anota la palabra APROBADO O RECHAZADO

- Materia prima: Se comparan los datos técnicos, reportados en el certificado de calidad del producto, contra lo indicado en las especificaciones internas correspondientes al insumo recibido.

Si los datos del certificado de calidad del producto cumplen con lo indicado en las especificaciones internas correspondientes, se aprueba el lote y se identifica como



APROBADO como lo indica el procedimiento de identificación del estado de inspección del producto.

Si los datos del certificado de calidad del producto no cumplen con lo indicado en las especificaciones internas correspondientes, se rechaza el lote identificándolo como RECHAZADO como lo indica el procedimiento de identificación del estado de inspección del producto.

OBSERVACIONES: Se anota cualquier dato relevante respecto a la recepción del material.

Vo.Bo.: Se anota la firma del inspector de control de Calidad.

8. Cálculos y manejo de la información obtenida.

En esta práctica no aplica los cálculos y manejo de la información obtenida

9. Comprobación de la exactitud.

En esta práctica no aplica la comprobación de la exactitud.

10. Control de calidad.

En esta práctica no aplica el control de calidad



11. Disposición final de los residuos.

En esta práctica no aplica, disposición final de los residuos.

12. Informe de resultados.

Cada uno de los resultados emitidos por el inspector de control de calidad se reporta en un formato de proceso de materia prima donde se pueden observar cómo es que llega la materia prima este formato forma parte de manejo de documentos del Sistema de Gestión de Calidad ya que es un requisito de la norma ISO 9001:2008.

13. Bibliografía.

Norma ISO 9001 2008

Manual de Gestión de la Calidad de la empresa Poli bolsas Mexicanas S.A de C.V.

Procedimientos de trabajo de la empresa Poli bolsas Mexicanas S.A de C.V.



Practica 2 Extrusión

Número de práctica:	02	Clave: II
---------------------	----	-----------

Título:	Pruebas y Registros de Calidad en extrusión de Bolsas de Polietileno
---------	---

Elaboró:	Revisó:	Autorizó:
Ing. Carlos Moreno López	Ing. Juan Genaro Morales Santos	Dr. José Guadalupe Miranda Hernández
Egresado	Profesor de Asignatura	Coordinador de Ingeniería Industrial

Tipo de método de prueba:	Documenta Estadístico
Tiempo aproximado requerido:	60 min.

Índice del contenido

	Página	
1	Introducción	72
2	Objetivo	73
3	Campo de aplicación	73
4	Referencia a otros procedimientos y/o métodos de prueba	74
5	Definiciones (vocabulario técnico)	74
6	Preservación, manejo y preparación de muestras	74
7	Procedimiento	75
8	Cálculos y manejo de la información obtenida	78
9	Comprobación de la exactitud	79
10	Control de calidad	79
11	Disposición final de residuos	79
12	Informe de resultados	80
13	Bibliografía	80
	Imagen 1	78



1. Introducción.

Proceso de extrusión.

El proceso empieza con la materia prima (resina granulada) es transparente, hay varios tipos de resina por lo que es necesario añadirle colorante (pigmento) para conseguir el color deseado en el material. Una vez mezclados en las tolvas de las extrusoras, la mezcla resultante pasa por una boquilla, por medio del empuje generado por la acción giratoria de un husillo (tornillo de Arquímedes) que gira concéntricamente en una cámara a temperaturas controladas, debido a la acción de empuje se funde, fluye y mezcla en el cañón saliendo por una boquilla y debido a un estiramiento vertical y un soplado en sentido transversal, sale creando un globo de plástico.

Este globo, se va enfriando progresivamente y mientras vuelve a una temperatura normal y estable se va recogiendo en forma de bobina. De esta forma se van conformando las características particulares de cada bobina: galga, tamaño, etc. En muchas ocasiones, la bobina de película de plástico es tratada con una descarga eléctrica que oxida la superficie del plástico y que facilita la adherencia de las tintas en el material básicamente, se trata de abrir con las descargas eléctricas unos poros en la superficie de la bolsa para que la tinta quede bien impregnada y anclada en el proceso de impresión.

El proceso se termina en esta etapa para algunos productos que se transforman. Tal es el caso del material retráctil o de las láminas (tubo, semitubo o lámina) en bobinas sin imprimir. En estos casos, las bobinas se pesan, se embalan correctamente para protegerlas de golpes y polvo en el transporte y se preparan para ser entregadas al cliente.



Para los productos que lleven algún tipo de impresión, tales como bolsas de plástico tipo camiseta impresa, el siguiente proceso es la impresión. Los productos que no vayan a ser impresos pasan directamente a corte (bolseo).

2. Objetivo.

Hacer un proceso de calidad establecido y estandarizado en el área de extrusión para la inspección de calidad en manufactura de los diferentes tipos de bolsas de polietileno que se elaboran en la industria de los plásticos.

3. Campo de aplicación.

Los métodos para la realización de las pruebas de laboratorio tienen aplicación en la industria de los plásticos. La prueba sirve para evaluar el proceso de bolsas de plástico que se fabrican y dar validez del cumplimiento de las especificaciones que debe tener el producto y que satisfagan las necesidades y requerimientos del cliente. Dicha metodología ha sido implementada para su aplicación en el laboratorio de análisis industriales e investigación del Centro Universitario UAEM Valle de México para dar a conocer la manera en que la industria de los plásticos dedicada a la manufactura de las bolsas de polietileno realiza las evaluaciones de su calidad.

Se analizarán los resultados emitidos por los laboratorios o alumnos practicantes para así poder ayudar a la toma de decisiones para dar validez de la conformidad o no conformidad del producto.



4. Referencia a otros procedimientos y/o métodos de prueba.

La determinación del calibre y el ancho influye significativamente en el proceso de medición y grosor ya que cualquier modificación en el proceso de extrusión influye en estas variables

5. Definiciones (vocabulario técnico).

Tratado corona.

Son pequeñas descargas electrostáticas que se adhieren a la película

Polietileno.

El polietileno es un tipo de polímero que se utiliza extendidamente en la fabricación de envases, de bolsas, para recubrir cables, para hacer recipientes y en las tuberías, entre otros. Se trata de uno de los plásticos más comunes y usados en el mundo, especialmente por el bajo costo que representa.

6. Preservación, manejo y preparación de muestras.

Muestras en proceso. Durante este proceso se tienen muestras de cada una de las películas planas que se extruyeron en cada una de las máquinas para así poder realizar inmediatamente los ajustes en las condiciones de operación siempre y cuando la película plana se encuentre fuera de las especificaciones y hacerlo saber al operador para que le haga los ajustes necesarios a la maquina extrusora.



Las muestras que se obtienen tienen un periodo de preservación estas se tienen durante el proceso hasta el término del producto para así aclarar cualquier situación relacionada con el mismo

El manejo de las muestras solamente las realiza la persona de control de calidad que es el encargado de realizar la inspección al producto que es verificar que tenga el ancho, pigmentación adecuada, calibración y el tratado corona.

7. Procedimiento.

El Proceso de extrusión de bolsas de polietileno.

La extrusión es un proceso utilizado para crear objetos con sección transversal definida y fija. El material se empuja o se extrae a través de un troquel de una sección transversal deseada.

Las dos ventajas principales de este proceso por encima de procesos manufacturados son la habilidad para crear secciones transversales muy complejas y el trabajo con materiales que son quebradizos, porque el material solamente encuentra fuerzas de compresión y de cizallamiento.

También las piezas finales se forman con una terminación superficial excelente.

Una vez que se extrude la materia prima al producto se le inspecciona lo siguiente:

- a) Ancho de bobina.
- b) F.I (fuelle izquierdo).si es que lleva
- c) F.D (fuelle derecho). Si es que lleva
- d) Calibre. Depende del material que se vaya a elaborar
- e) Tratado



El ancho de bobina esta dimensionado en centímetros y se inspecciona durante el embobinado por medio del flexómetro.

Para F.I (fuelle izquierdo y F.D (fuelle derecho) esta dimensionado en centímetros, solo aplica en productos que llevan fuelle y se inspecciona con un flexómetro.

El calibre del producto está especificado en diez milésimas de pulgada (Dmpulg) y es inspeccionado con el calibrador de carátula al terminar de embobinar el rollo tomando muestras de la película.

El tono de color se inspecciona en función a muestra autorizada y especificación.

El tratado del material se inspecciona marcando con una raya a lo ancho del rollo cuando es impresión por un lado y dos rayas cuando la impresión es por los dos lados utilizando tinta de impresión y cinta canela para verificar que el tratado este bien.

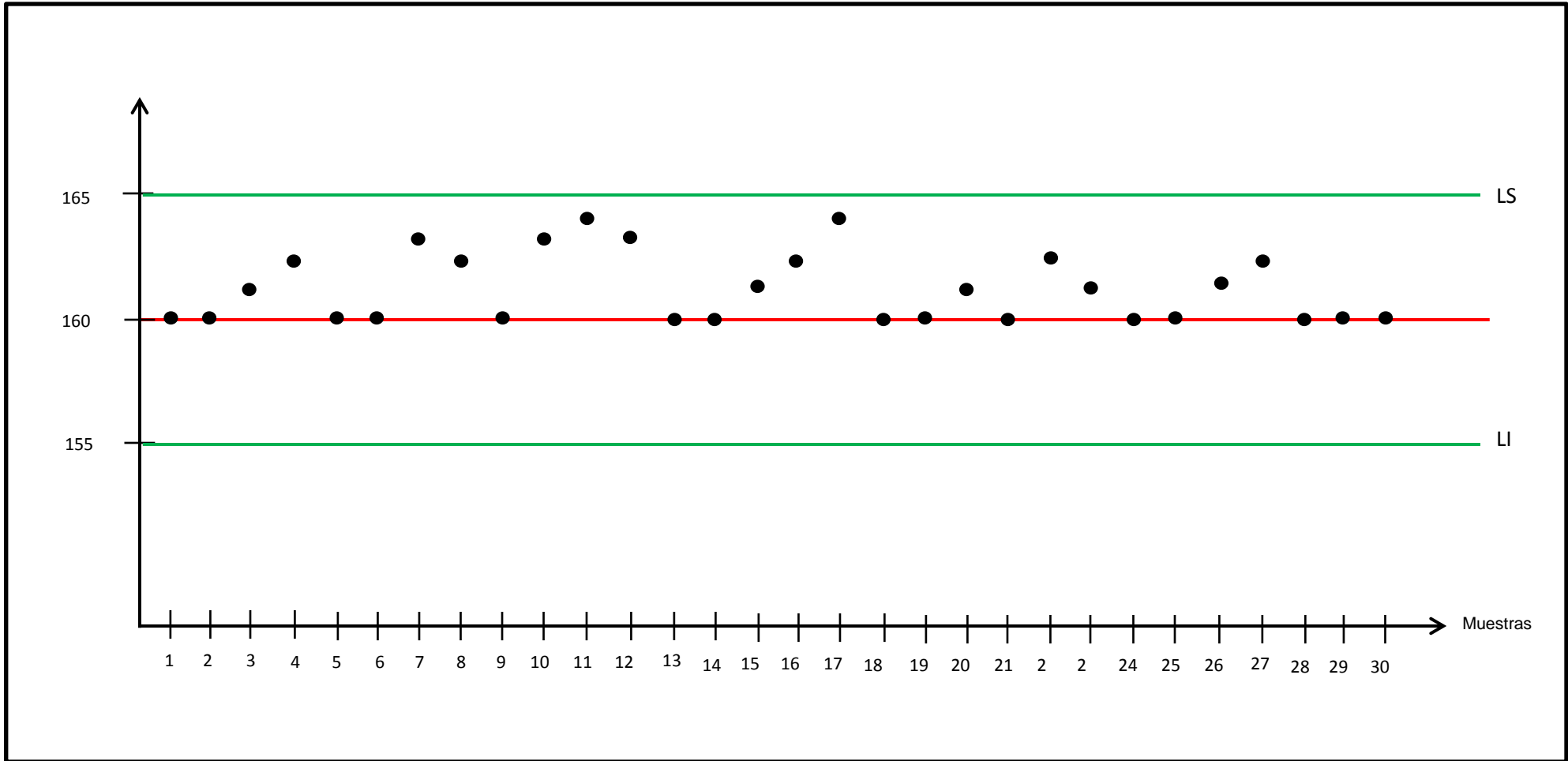
A continuación, se da un ejemplo de la extrusión de una película plana de calibre 160 \pm 0.005 es el rango de especificación se calibraron 30 muestras

Muestras									
160	160	161	162	160	160	163	162	160	163
164	163	160	160	161	162	164	160	160	161
160	162	161	160	160	161	162	160	160	160



Práctica de Laboratorio

Centro Universitario UAEM Valle de México
Laboratorios de ingeniería
Laboratorio No. 1 de Análisis Industriales e Investigación





En todos los casos los parámetros de referencia están indicados en la especificación de producto.



Imagen 1. Extrusión fuente propia

8. Cálculos y manejo de la información obtenida.

La información emitida para determinar el ancho, la calibración, el tono de color y el tratado del material que se realizan a cada película plana es directa y no se somete a calculo dicha información es de gran utilidad para realizar los ajustes necesarios de operación al proceso de extrusión siendo los operadores que deben recibir la información en donde se reporta los registros de los datos obtenidos para que después se le notifique al jefe de producción para que este enterado de la situación actual del proceso del producto y que se le realizaran ajustes para que el producto cumpla con las especificaciones. Y cada vez que pase esto se les informa a las personas involucradas en el proceso.



9. Comprobación de la exactitud.

Al realizar las pruebas del ancho, calibración y pesaje de la película con equipos calibrados se puede tener confiabilidad en los resultados emitidos. Estos son mediante atributos que hace referencia la muestra proporcionada por el cliente.

10. Control de calidad.

Los datos obtenidos de la determinación del ancho y calibración de la película son capturados en un formato en el cual se anota el número de orden de producción medidas y calibre con la fecha y además ayuda al análisis de la información, para ver si el proceso de extrusión se mantiene bajo control pues da pauta para la toma de decisiones para realizar acciones correctivas y preventivas al proceso para así evitar que el producto salga fuera de especificaciones.

El formato de registro realizado al producto forma parte del control de calidad. Ya que después pasa a otro proceso.

11. Disposición final de los residuos.

Los residuos finales de cada una de las muestras de extrusión tomadas para la realización de medición, peso y calibración se encostalan y se llevan al área de desperdicios ya que los desperdicios tienen un destino final antes de enviarlo al área de desperdicio (molino), el material se pesa y se lleva al área de recuperado.

Para el caso del proceso de extrusión para simular el control de calidad implementado en el Laboratorio de Análisis Industriales e Investigación del Centro Universitario UAEM Valle de México las muestras se reutilizarán una y otra vez para este método de prueba, por lo que no se consideran residuos.

Conclusiones y sugerencias

Anteriormente cuando era estudiante no se contaba con la infraestructura para hacer pruebas de laboratorio en el Centro Universitario UAEM Valle de México para ello en mi estancia como estudiante se ejemplificaban todos los temas que se estudiaban y su problemática o situación se analizaba de una forma objetiva pero no realista es por eso que estas prácticas vienen a complementar el desarrollo del Ingeniero Industrial recién egresado mediante experiencias de exalumnos y aportar y transmitir eso a los alumnos que estudias dicha carrera ya que actualmente estas prácticas se pueden desarrollar en el Centro Universitario ya que se cuenta con profesores altamente calificados con experiencia laboral, infraestructura necesaria y eficiente para aplicar y desarrollar estas prácticas con laboratorios y herramientas necesarias para poder llevarlas a cabo y así poder conjuntar lo teórico practico para así el alumno pueda comprender lo que es el mundo laboral y su entorno y sea más competitivo en la industria.

Estas prácticas de la elaboración de bolsas de plástico pueden ser a la vez simples son bien analizadas, fundamentadas con el plan de estudios vigente, actualizado con la infraestructura y los recursos hacen que el alumno con los conocimientos que adquiere durante su estancia estudiantil estos sean bien reforzados y a la vez cimentados se pueda lograr una buena formación académica para los ingenieros industriales y estos sean valorados a la hora de ser contratados.

La calidad en el proceso de los plásticos es muy difícil pero a la vez muy amigable es por ello se pueden realizar estas prácticas de laboratorio, el control de calidad de bolsas se basa en normas para que se pueda tener la calidad necesaria ya que en la actualidad cada vez es más competitivo y exige una calidad es por eso que se controlan todos los aspectos que influyen durante su elaboración mediante acciones correctivas, preventivas y de mejora para así ofrecer un producto con una alta calidad posible ya que el cliente es exigente y las pruebas emitidas son un conjunto de acciones que influyen en su proceso y con estas pruebas sencillas se adquieren conocimientos para el Ingeniero Industrial que se interese en los plásticos.

Glosario

ISO: Organización Internacional de Estandarización

SGC: Sistema de Gestión de Calidad

HDPE: polietileno de alta densidad

PEAD: polietileno de alta densidad

BDL: baja densidad lineal

PVC: policloruro de vinilo

PP: polipropileno

PU: poliuretano

PET: politereftalato de etileno

Hz: Hertz (frecuencia)

Khz: kilohertz

RF gas: cara resaltada de gas

Mn/m: milinewton sobre metro

Anexo 1. Análisis de satisfacción del cliente

Análisis del nivel de satisfacción del cliente se evaluó la satisfacción de 30 clientes basándose en un cuestionario este cuestionario tiene una puntuación de 0 a 10 donde 0 es insatisfecho y 10 es muy satisfecho, el resultado de dicho cuestionario es el siguiente.

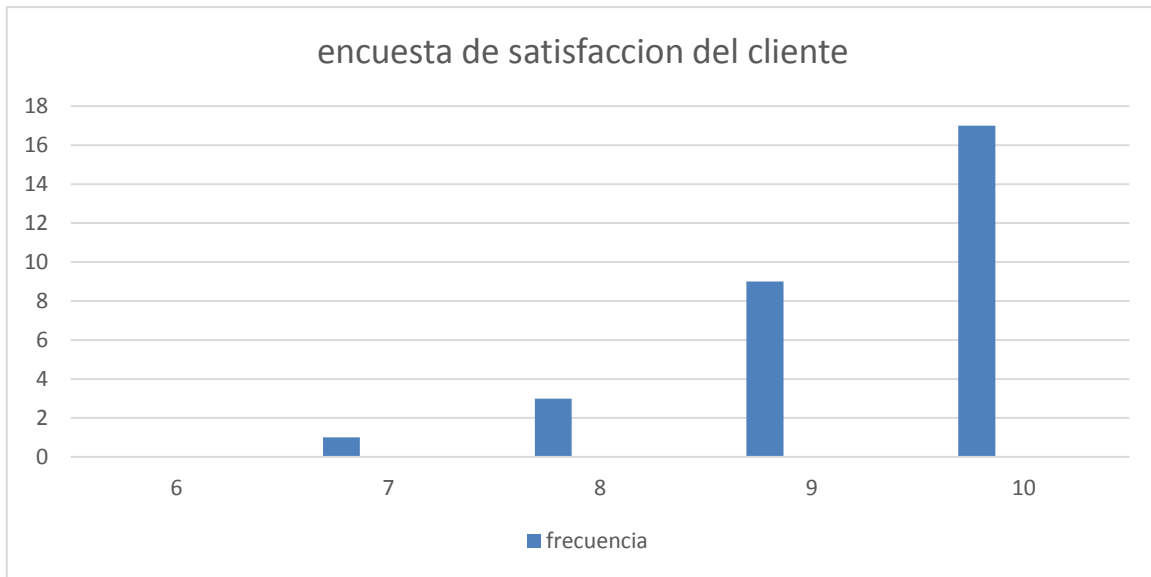
Muestras.

8	9	10	10	10	9
9	9	10	9	10	10
7	10	8	10	10	10
10	8	9	9	9	10
10	10	10	9	10	10

Distribución de frecuencias

intervalo	Frecuencia	Frecuencia relativa	Punto medio	Punto medio frecuencia
6 - 7	0	0	0	0
7 - 8	1	0.03	7.5	7.5
8 - 9	3	0.10	8.5	25.5
9 - 10	9	0.30	9.5	85.5
10 - 11	17	0.56	10.5	178.5
	30	0.99	36	297

$$X = 9.9$$



Interpretación.

Se puede observar como resultado del análisis estadístico efectuado a las respuestas de 30 clientes que el nivel de satisfacción del servicio es casi excelente con una media de 9.9 sobre un máximo de 10 puntos de medición.

Bibliografía.

1. Manual del Sistema de Gestión de Calidad de la empresa Polibolsas Mexicanas S.A de C.V.
2. Manual de Procedimientos de Polibolsas Mexicanas S.A de C.V.
3. Autor: Camisón Cesar, Cruz Sonia y González Tomas
Editorial. Pearson Prentice Hill 2006.
4. Calidad total y productividad segunda edición. Mc gran Hill interamericana.
5. Autor: Fea Guglielmetti Ugo.
Creación y desarrollo empresarial competitividad es calidad total
Manual para salir de la crisis y generar empleo 2ª edición editorial Alfa omega mar combo.
6. Autor: Cuatrecasas Lluís
Gestión integral de la calidad implantación y control y certificación primera edición.
7. Autor: Maclean Gary E.
Documentación de calidad para ISO 9000 y otras normas de la industria.
Editorial. Mc Graw Hill.
8. Autor: Gutiérrez Mario
Administrar para la calidad Editorial. Limusa 2ª. Edición.
9. Autor: Nava Carballido Víctor Manuel
ISO 9001:2008 elementos para conocer e implementar la norma de calidad para la mejora continua Editorial. Limusa.
10. Autor: Mercado H. Salvador
Administración y calidad crecer para producir Editorial pac.