Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD PARA LAS ÁREAS DE MEZCLAS, EXTRUSIÓN Y EMPAQUE EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PLÁSTICOS DE GUATEMALA, S. A.

Ricardo Santizo Silvestre
Asesorado por la Inga. Sigrid Calderón de León de De León

Guatemala, noviembre de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA

CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD PARA LAS ÁREAS DE MEZCLAS, EXTRUSIÓN Y EMPAQUE EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PLÁSTICOS DE GUATEMALA, S. A.

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

RICARDO SANTIZO SILVESTRE
ASESORADO POR LA INGA. SIGRID CALDERÓN DE LEÓN DE DE LEÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA

NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Calderón de León de De León
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Zeceña Sarmientos
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD PARA LAS ÁREAS DE MEZCLAS, EXTRUSIÓN Y EMPAQUE EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PLÁSTICOS DE GUATEMALA, S. A.

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha abril de 2011.

Ricardo Santizo Silvestre

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERIA

UNIDAD DE EPS

Guatemala, 11 de julio de 2014.
REF.EPS.DOC.770.07.14.

Ingeniero
Silvio José Rodríguez Serrano
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Rodríguez Serrano.

Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Ricardo Santizo Silvestre,** Carné No. **199416130** procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD PARA LAS ÁREAS DE MEZCLAS, EXTRUSIÓN Y EMPAQUE EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PLÁSTICOS DE GUATEMALA, S.A..**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
Asesora-Supervisora de EPS
Área de Ingeniería Mecánica Industrial

Universidad de San Carlos de Guatemala
Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
ASESORA - SUPERVISORA DE EPS
Unidad de Prácticas de Ingeniería y EPS
Facultad de Ingeniería

SACdL/ra

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERIA

UNIDAD DE EPS

Guatemala, 11 de julio de 2014.
REF.EPS.D.360.07.14

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD PARA LAS ÁREAS DE MEZCLAS, EXTRUSIÓN Y EMPAQUE EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PLÁSTICOS DE GUATEMALA, S.A.,** que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Ricardo Santizo Silvestre** quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Inga. Sigrid Alitza Calderón de León.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte de la Asesora-Supervisora de EPS, en mi calidad de Director, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Silvio José Rodríguez Serrano
Director Unidad de EPS

Universidad de San Carlos de Guatemala
DIRECCIÓN
Unidad de Prácticas de Ingeniería y EPS
Facultad de Ingeniería

SJRS/ra

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.105.014

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD PARA LAS ÁREAS DE MEZCLAS, EXTRUSIÓN Y EMPAQUE EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PLÁSTICOS DE GUATEMALA, S.A.,** presentado por el estudiante universitario **Ricardo Santizo Silvestre,** apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DIRECCION
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
FACULTAD DE INGENIERIA

Guatemala, julio de 2014.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.238.014

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD PARA LAS ÁREAS DE MEZCLAS, EXTRUSIÓN Y EMPAQUE EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PLÁSTICOS DE GUATEMALA, S.A.,** presentado por el estudiante universitario **Ricardo Santizo Silvestre**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DIRECCION
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
FACULTAD DE INGENIERIA

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, noviembre de 2014.

/mgp

Universidad de San Carlos
De Guatemala

Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 678.2014

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD PARA LAS ÁREAS DE MEZCLAS, EXTRUSIÓN Y EMPAQUE EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PLÁSTICOS DE GUATEMALA, S. A.,** presentado por el estudiante universitario **Ricardo Santizo Silvestre ,** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 20 de noviembre de 2014

/gdech

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Esencia de toda sabiduría. A tí Dios toda la gloria y la honra.
Mis padres	Feliciano Santizo Altan y Olivia Silvestre Campos. Por su incansable esfuerzo y amor.
Mi esposa	Karla Hernández de Santizo. Sin tu ayuda y amor este logro no sería posible por siempre 2,69 x 10 al infinito.
Mis hijos	Kevin Ricardo Daniel, Samantha Angie María y Josué Carlos Alberto Santizo Hernández. Por ser los pilares de mi vida y por motivarme cada día a ser mejor.
Mi suegra	Felipa Montalvo, por su cariño y sus consejos por los cuidados a mis hijos. Eternamente agradecido.
Mis cuñados	Raúl Escobar y Patricia de Escobar, por ser una parte importante en mi vida y la de toda mi familia, agradecimiento especial por siempre estar ahí cuando los necesitamos.

Mis cuñados Jessyca Hernández y Hugo Cabrera, Jesús Montalvo y Mario Pimentel, María Teresa Montalvo y William López, Marco Antonio López. Por ser una parte importante en mi vida y en la de mi familia.

Mis sobrinos Rebeca, Pablo y Esther Escobar, Sara, Andrea y Gabriela Pimentel, Karen, Gabriel y Dulce Montalvo, Dayanara y Fátima Cabrera. Con mucho cariño.

Mis tías Mari y Sabi Ruano, por su cariño y apoyo.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Tricentenaria universidad que me abrió sus puertas para culminar mis estudios. Por forjar en mí el espíritu universitario y darme la oportunidad de ser sancarlista.
Facultad de Ingeniería	Gracias por formar al futuro de Guatemala, campo, industria, ciencia y tecnología.
Mi asesora	Inga. Sigrid Calderón, un agradecimiento especial por su esfuerzo, dedicación y paciencia ante todo. ¡Gracias ingeniera!
Mis amigos de la Facultad	A ustedes que compartimos tantos desvelos, momentos tristes y alegres: Karla Martínez, Alejandro Castañón, Graciela Sánchez, Maco García, Fernando Gonzales, Iván Cetina, Walter Guerra, Rudy Yac.
Mis amigos de toda la vida	Por ser una importante influencia en mi vida, Hugo Hernández, Raúl Melara, Sergio Gómez, Abelino Ponce.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES……..……IX
LISTA DE SÍMBOLOS……..……XI
GLOSARIO……..……..……..XIII
RESUMEN……..…..…….……..……..XV
OBJETIVOS…….. XVII
INTRODUCCIÓN……XIX

1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA PLÁSTICOS DE GUATEMALA, S. A.……1
1.1. Historia de la empresa……1
1.2. Misión y visión de la empresa……2
1.2.1. Misión……..3
1.2.2. Visión…….....3
1.3. Valores…..……..3
1.3.1. Enfoque en excelencia..……..4
1.3.2. Gestión de desempeño disciplinada……..……4
1.3.3. Cumplir lo prometido…...……...……..……4
1.3.4. Coraje y decisión en el liderazgo…..……5
1.3.5. Práctica del reconocimiento..……....5
1.3.6. Responsabilidad corporativa…...……...5
1.4. Estructura organizacional..……..……....6
1.4.1. Organigrama de la empresa Plásticos de Guatemala, S. A..……...7

2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL……..9
2.1. Conceptos sobre los procesos de mezcla, extrusión y empaque…..…….…….. 9
2.1.1. Mezcla..……...……9
2.1.2. Extrusión…….……12
2.1.3. Empaque…...……..……...…..…….……....16
2.2. Analisis y/o diagnóstico situacional actual de las Áreas de Mezcla, Extrusión y Empaque..……..……..….17
2.2.1. Análisis y/o diagnóstico del Área de Mezcla.....17
2.2.1.1. Cuestionario…….……...….17
2.2.1.1.1. Análisis de las respuestas obtenidas...19
2.2.1.2. Pareto utilizado en el Área de Mezcla..……...20
2.2.1.2.1. Análisis de los resultados de Pareto.…22
2.2.1.3. Diagrama Causa y Efecto (producto faltante Área de Mezcla)……..…..22
2.2.1.3.1. Análisis del diagrama Causa y Efecto…….....23
2.2.1.4. Diagrama Causa y Efecto (producto erróneo Área de Mezcla)……...…….24
2.2.1.4.1. Análisis del diagrama Causa y Efecto…..……25
2.2.1.5. Diagrama del proceso actual Área de Mezcla..…….……..…26

2.2.1.6. Proceso de Control de Calidad Área de Mezcla.....28
2.2.2. Análisis y/o diagnóstico del Área de Extrusión…...29
2.2.2.1. Pareto utilizado en el Área de Extrusión……..….29
2.2.2.2. Diagrama Ishikawa (variación de color……..…..31
2.2.2.2.1. Análisis del diagrama Causa y Efecto……31
2.2.2.3. Diagrama Ishikawa (mala dispersión)……..…..32
2.2.2.3.1. Análisis del diagrama Causa y Efecto……..33
2.2.2.4. Diagrama del proceso actual Área de Extrusión…….....33
2.2.2.5. Proceso del Sistema de Control de Calidad…….....37
2.2.2.6. Elementos del Sistema actual de Control de Calidad…….....40
2.2.2.6.1. Personal involucrado……..……...40
2.2.2.6.1.1. Descriptor de puesto...40
2.2.2.6.2. Equipo y herramientas…..……46

2.2.2.6.3. Análisis del Control de Calidad actual……49
2.2.2.6.4. Formatos de Control y Registro……..……51
2.2.2.6.5. Informe de resultados…51
2.2.3. Análisis y/o diagnóstico del Área de Empaque...…..53
2.2.3.1. Pareto utilizado en el Área de Empaque……53
2.2.3.2. Proceso del Sistema actual de Control de Calidad…….……....55
2.2.3.3. Elementos del Sistema actual de Control de Calidad……..…...58
2.2.3.3.1. Personal involucrado……58
2.2.3.3.2. Equipo y herramientas…….58
2.2.3.3.3. Análisis del Control de Calidad actual……..58
2.2.3.3.4. Formatos de Control y Registro……..…59
2.2.3.3.5. Informe de resultados…….....59
2.3. Propuesta de control estadístico de calidad para las áreas de Mezcla, Extrusión y Empaque……..…..……59
2.3.1. Control del proceso…….60
2.3.2. Propuesta de Control de Calidad para el Área de Mezcla……..…..62
2.3.2.1. Diagrama Área de Mezclas…….62

2.3.2.2. Documentos y registros en el proceso de mezclas..... 64
2.3.2.2.1 Información obtenida de la lista de verificación.....67
2.3.3. Propuesta de Control de Calidad para el Área de Extrusión.....68
2.3.3.1. Diagrama del proceso de extrusión propuesto.....68
2.3.3.2. Toma de muestras.....71
2.3.3.3. Muestreo Simple.....71
2.3.3.4. Análisis del muestreo aplicado.....72
2.3.4. Propuesta de Control de Calidad para el Área de Empaque.....74
2.3.4.1. Procedimiento propuesto en el proceso de empaque.....75
2.3.4.2. Equipo y unidad de medición.....78
2.3.4.3. Mantenimiento equipo de balanza.....79
2.3.4.4. Método de muestreo.....79

3. FASE DE INVESTIGACIÓN. PLAN DE CONTINGENCIA.....81
3.1. Antecedentes sobre sismos en Guatemala.....81
3.1.1. Tipos de sismos.....83
3.1.2. Documentación sobre planes de contingencia ante sismos.....84
3.1.3. Análisis de riesgo de la empresa.....85
3.2. Plan de contingencia en caso de sismo.....86
3.2.1. Esquema organizacional Comité de Respuesta.....86
3.2.2. Responsabilidades del Comité de Respuesta.....87

3.2.2.1. Responsabilidades del encargado general……..……87
3.2.2.2. Responsabilidades del Coordinador……...……88
3.2.2.3. Encargado de la Comisión de Evaluación, Búsqueda y Localización.....88
3.2.2.4. Encargado de la Comisión de Combate Contra Conatos de Incendio……..89
3.2.2.5. Encargado de la Comisión de Primeros Auxilios…..……..……..……90
3.2.3. Puesto de mando…….90
3.2.3.1 Funciones del puesto de mando…….…….90
3.2.4. Activación del Plan de Respuesta.……..…...91
3.2.5. Procedimiento de comunicación interna y externa…….……91
3.2.6. Mapa de situación……...…93
3.2.7. Descripción y simbología de señalización básica a utilizar en el Plan de Evacuación……98

4. FASE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE…….99
4.1. Objetivo principal……..99
4.1.1. Acciones y medios…….99
4.2. Programa de capacitaciones……101
4.2.1. Objetivo principal……..…….101
4.2.2. Programa……101

CONCLUSIONES..…….103
RECOMENDACIONES…….....105
BIBLIOGRAFÌA.…….……107
ANEXOS……..……109

INDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Organigrama de Plásticos de Guatemala, S. A…….....7
2. Material sin mezcla…….10
3. Materiales mezclados aleatoriamente…….10
4. Distribución estadística perfecta……..11
5. Turbo mezclador……..…12
6. Orificio de entrada extrusora……..……14
7. Diferentes tipos de tolvas……..14
8. Extrusora de husillo sensillo……..……15
9. Cuestionario utilizado en el Área de Mezcla……..……18
10. Gráfico de Pareto……21
11. Diagrama Ishikawa (producto faltante, Área de Mezcla)..……..……23
12. Diagrama Ishikawa (producto erróneo en mezcla)……25
13. Diagrama del proceso actual de mezcla.……..…26
14. Gráfico de Pareto……30
15. Diagrama Ishikawa (variacion de color)…….……31
16. Diagrama Ishikawa (mala dispersión)……..……..32
17. Diagrama del proceso actual de extrusión…….……34
18. Diagrama del proceso actual de Control de Calidad aplicado al Área de Extrusión……..…38
19. Organigrama del Área de Calidad……..……40
20. Extrusora doble tornillo……..46
21. Extrusora monotornillo……..……47
22. Inyectora……..……47

23. Espectrofotómetro……..……48
24. Balanzas electrónicas digitales……48
25. Gráfico de Pareto Área de Empaque……..…54
26. Diagrama de flujo del proceso actual de empaque……..56
27. Diagrama Área de Mezcla……..……..63
28. Lista de verificación de control, Área de Mezclas…….……65
29. Diagrama de calidad, Área de Extrusión.……..69
30. Diagrama Área de Empaque……..…76
31. Organigrama Comité de Emergencia……..86
32. Ruta de evacuación edificio administrativo primer nivel..……..……..94
33. Ruta de evacuación edificio administrativo segundo nivel……..95
34. Ruta de evacuación edificio administrativo tercer nivel……96
35. Ruta de evacuación bodega 14 producción……...97
36. Capacitación a un grupo de trabajadores de la empresa Plásticos de Guatemala, S. A……..….100

TABLAS

I. Tabulación de respuestas obtenidas…….……..…...18
II. Defectos que se presentaron en el 2012 mezcla..……21
III. Defectos que se presentaron en el 2012 extrusión……..29
IV. Descriptor de puesto I…..…….……41
V. Desriptor de puesto II…….……44
VI. Parámetros de Control de Calidad…….……..……50
VII. Defectos que se presentaron en el 2012 empaque…….54
VIII. Control de muestreo…….……..73
IX. Rango de granulometria……74
X. Señalizacion básica……..98

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
g	Gramos
Kg	Kilogramos
PE	Polietileno
PP	Polipropileno

GLOSARIO

Consulting offices	Oficina de consultoría.
Diagrama Ishikawa	Es la representación gráfica de las relaciones múltiples de causa - efecto entre las diversas variables que intervienen en un proceso.
Dispersión	Es el grado de des aglomeración de las partículas de un colorante en la resina incorporada.
Extrusión	Forzar un material a través de un orificio.
Gráfico de Pareto	Es una herramienta de análisis que ayuda a tomar decisiones en función de prioridades, el diagrama se basa en el principio enunciado por Wilfredo Pareto.
Granulometría	Se refiere a la uniformidad, regularidad y al tamaño de los granos de concentrado.
Homogenización	Mezcla en la que los distintos elementos que la componen están totalmente interrelacionados entre sí y no se distinguen unos de otros.
ISO	Organización Internacional de Normalización

Misión	A qué se dedica la organización.
Organigrama	Es la representación gráfica de la estructura de una empresa o cualquier otra organización.
Osha	*Occupational Safety and Health Administration.* Administración de seguridad y salud ocupacional.
Polietileno	Polímero termoplástico del etileno, material incoloro y traslúcido muy estable. Por sus propiedades aislantes se utiliza en la industria eléctrica.
Resina sintética	Substancia orgánica producida por la polimerización de monómeros no saturados y cuyas propiedades son semejantes a las resinas naturales.
Valores	Son las propiedades, cualidades o características de una acción, una persona o un objeto consideradas positivas o de gran importancia.
Variación de color	Variación entre la tonalidad de un color.
Visión	Como se desea que la empresa sea en el futuro.

RESUMEN

Debido a la apertura de nuevos mercados a nivel mundial las empresas nacionales y transnacionales, encuentran grandes retos. Razón por la cual deben estar capacitadas para competir con las empresas nacionales como extranjeras, ofreciendo productos de calidad.

Una de las razones para desarrollar un control de calidad es encontrar productos que no cumplen con los requerimientos, o sea, productos de mala calidad. Por lo tanto es necesario realizar un estudio sobre las diferentes variables que afectan la calidad y que causan grandes pérdidas para las empresas.

En el momento de encontrar las variables que están afectando dentro del proceso se lograran eliminar estas variables para que el proceso se vuelva eficiente y rentable.

Debido a la falta de un control de calidad dentro de la empresa Plásticos de Guatemala, S. A. en las etapas de mezcla, extrusión y empaque se tomó la decisión de proponer un Sistema de Control de Calidad Estadístico, obteniendo con esto la ventaja de asegurar la calidad del producto y satisfaciendo a los clientes.

Se analizó cuáles eran los factores que afectaban la calidad del producto en cada proceso se encontraron diversas variables; en el proceso de mezcla: producto faltante, confusión de producto. Para el Área de Extrusión se encontró: variación de color, mala dispersión del producto. Y por último en el proceso de

empaque: producto mal identificado y variación del peso por balanza. Después del análisis se propuso un Sistema de Control de Calidad Estadístico que abarca el proceso de mezcla, extrusión y empaque.

Al aplicar el nuevo sistema se mejora la calidad del producto ayudando a bajar el costo de producción, ya que reduce los productos defectuosos, logrando así una mayor confiabilidad y satisfacción por parte de los clientes.

OBJETIVOS

General

Mejorar el control de calidad interno de la planta de producción de Plásticos de Guatemala S. A. mediante la aplicación de elementos para el control estadístico, diagramas Causa y Efecto, diagrama de Pareto, diagramas del flujo del proceso, buscando la mejora de los procesos y la reducción de los defectos encontrados.

Específicos

1. Lograr la mejora de la calidad en las áreas de Mezcla, Extrusión y Empaque, para obtener un producto que satisfaga a los consumidores, manteniendo una excelente relación con los clientes.

2. Dar a conocer los principales criterios a tomar en cuenta en el sistema de control de calidad para una empresa de plástico.

3. Establecer las herramientas estadísticas a utilizarse para el sistema diseñado.

4. Determinar y eliminar los defectos que afectan mas de un 80 % a cada uno de los procesos de mezcla, extrusión y empaque, existentes en cada empresa.

5. Crear un plan de contingencia adecuado a la empresa, que permita efectuar las acciones indicadas en el caso de un sismo.

6. Capacitar al personal de la empresa en cada uno de los controles establecidos para garantizar la calidad del proceso y así a la vez la calidad del producto final.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es una aplicación de controles de calidad, los cuales son aplicados en las áreas de Mezcla, Extrusión y Empaque de la empresa Plásticos de Guatemala, S. A.

El método de Pareto es una aplicación que sirve para determinar que el 80 % de las causas de los defectos de un proceso, radica en el 20 % de los defectos.

Para aplicar cada uno de los métodos, primero se determinan los posibles defectos del producto, por medio de diferentes métodos por ejemplo, lluvia de ideas, entrevistas, encuestas, etc., por medio de un análisis de Pareto, para establecer los problemas de mayor incidencia en la planta de producción.

Cuando el método tenga un corto plazo de ejecución se notará una mejora significativa del nivel de calidad influenciado, por el establecimiento de la metodología y selección de herramientas estadísticas que apoyen y optimicen la labor de control de calidad.

1. INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA PLÁSTICOS DE GUATEMALA, S. A.

1.1. Historia de la empresa

La razón de ser de toda empresa, está constituida en el hecho de que el hombre puede transformar materiales, información, así como todo aquello que sea útil para otros seres humanos.

Surge como resultado de la fusión a nivel mundial del Área de Especialidades Químicas de dos empresas líderes: Internacional Ltd. (antes Especialidades Químicas) y Hoechst AG.

Inicia labores de forma oficial en Guatemala en julio de 1997. La nueva empresa se caracteriza en el medio por ofrecer a los clientes la paleta más amplia de productos entre los competidores del Área de Químicos Especializados.

La empresa se encuentra constituida como sociedad anónima con capital extranjero, cumpliendo con todos los requisitos establecidos por la Legislación Mercantil Guatemalteca, en donde se encuentra la oficina de Dirección Regional, así como de los países en donde opera a través de filiales (*Consulting Offices*).

Se cuenta con una estructura organizacional formal en la cual todos los trabajadores participan en el fortalecimiento y crecimiento de la empresa, tanto profesional como económicamente.[1]

[1] Fuente: Plásticos de Guatemala, S.A.

Debido a las diferentes auditorias tanto a nivel de ESHA (14000) e ISO (9001:2008), que se llevan a cabo en cada planta a nivel mundial, durante las auditorías realizadas se determinaron ciertos requerimientos que eran necesarios implementar a nivel de seguridad industrial.

Debido a lo anterior fue necesario buscar una nueva ubicación a la planta de producción que cumpliera con los requerimientos de mejora y seguridad, establecidos en la auditoria se reubicó la planta de producción y oficinas administrativas, continuando labores en 27 avenida 33-85, zona 12, Parque Global.

Es una empresa que se dedica a brindar el apoyo necesario a empresarios, convirtiéndose en un excelente aliado y sociocomercial.

Como toda empresa que busca bienestar y beneficio económico se establecen todas aquellas estrategias necesarias para lograr el alcance de las metas que se propone a corto, mediano y largo plazo.

1.2. Misión y visión de la empresa

A continuación se detalla la misión y visión con la cual está constituida la empresa:

1.2.1. Misión

"Creamos liderazgo en nuestras áreas de negocio, y la excelencia funcional es parte de nuestra cultura empresarial. Generamos valor considerando las necesidades de:

- Nuestros Clientes – ofreciéndoles soluciones competitivas e innovadoras.
- Nuestros empleados – manteniéndonos fieles a nuestros valores corporativos.
- Nuestros accionistas – con réditos por encima del promedio.
- Nuestro medio ambiente – aplicando criterios de sostenibilidad."[2]

1.2.2. Visión

"Queremos ser la empresa líder mundial de especialidades químicas y crear valor superior al promedio para todos nuestros públicos de interés." [3]

1.3. Valores

"Los valores son importantes para nosotros. Y se revalorizan día a día en la medida en que nos adherimos a ellos promoviendo reglas de conducta comunes para todos los empleados. Nuestros seis valores corporativos primordiales contribuyen al fortalecimiento de nuestra empresa como marca y nos acercan a la meta de crear valor de manera sostenible." [4]

2 Fuente: Plásticos de Guatemala, S. A.

3 Ibid.

4 Ibid.

1.3.1. Enfoque en excelencia

- “Nos enfocamos en alcanzar los más altos estándares para qué. De forma rentable, cumplamos con las necesidades de nuestros clientes.

- No nos conformamos con los éxitos obtenidos, trabajamos para obtener más”. [5]

1.3.2. Gestión de desempeño disciplinada

- “Establecemos - y solicitamos – una dirección clara, que defina metas exigentes pero factibles.

- Ofrecemos - y solicitamos – una valoración honesta capaz de cuantificar nuestro progreso.” [6]

1.3.3. Cumplir lo prometido

- “Confiamos en la auto motivación de nuestros empleados, dispuestos a rendir al máximo.

- No prometemos más de lo que podemos cumplir; no ofrecemos menos de lo que prometemos.” [7]

5 Fuente: Plásticos de Guatemala, S. A.

6 Ibid.

7 Ibid.

1.3.4. Coraje y decisión en el liderazgo

- “Apoyamos la voluntad de asumir riesgos y aceptamos errores si nos sirven para aprender de ellos.

- Seleccionamos a las mejores personas para ocupar los cargos apropiados.”[8]

1.3.5. Práctica del reconocimiento

- “Reconocemos las virtudes y ofrecemos consejos para mejorar en áreas de oportunidad.

- Apreciamos el rendimiento excepcional y celebramos el éxito.” [9]

1.3.6. Responsabilidad corporativa

- “Nos importa el bienestar de todas las partes interesadas en la empresa, protegemos nuestro medio ambiente y respetamos nuestras comunidades.

- Nunca eludimos criterios de seguridad y siempre vivimos de acuerdo con nuestro código de conducta.” [10]

8 Fuente: Plásticos de Guatemala, S.A

9 ibid

10 Ibid.

1.4. Estructura organizacional

La estructura organizacional de la empresa es de tipo funcional con líneas de comunicación ascendentes verticales, donde las decisiones son tomadas por los niveles superiores se encuentran bien definidas todas las áreas organizacionales.

La estructura organizacional es compleja, cada órgano representa una unidad de trabajo que agrupa personal y unidades menores. De acuerdo con el nivel jerárquico donde estén situados, los diferentes gerentes se encuentran en México, Brasil y Suiza, siendo estos los órganos denominados direcciones, divisiones, departamentos, secciones.

La casa matriz está constituida de un organigrama tipo vertical con el cual se puede observar la estructura jerárquica de la compañía. Desde la más alta autoridad en el Consejo Administrativo, hasta el colaborador de menor rango dentro de la compañía puede encontrarse en este organigrama.

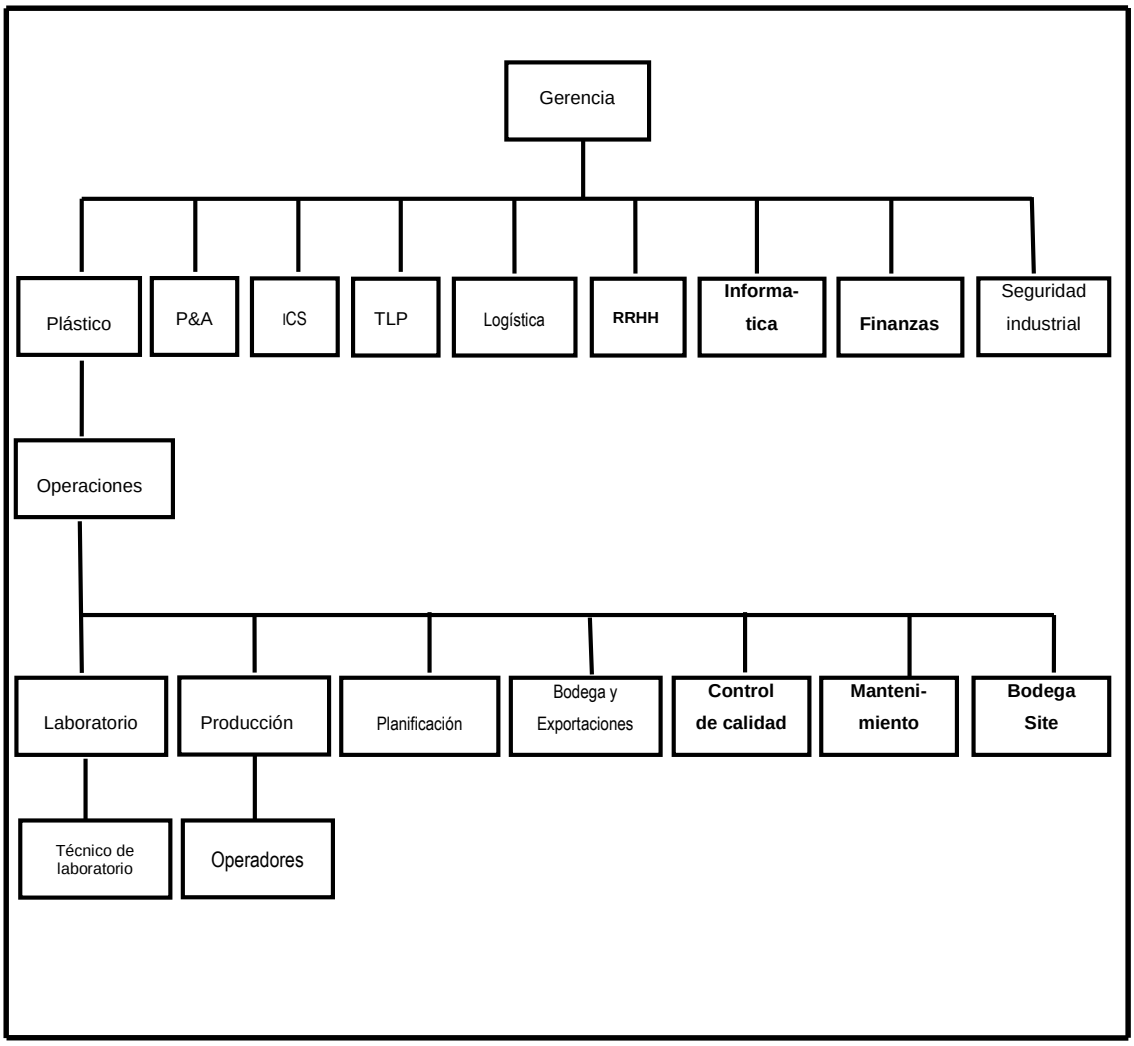
Este tipo de organigrama ayuda a comprender mejor las diferentes asignaciones de cada puesto de trabajo, así como las relaciones entre sí de los diferentes departamentos.

En todo organigrama se presentan limitaciones se puede observar las relaciones formales de autoridad no así las relaciones informales y de información entre cada puesto de trabajo, (ver figura 1).

1.4.1. Organigrama de la empresa Plásticos de Guatemala, S. A.

A continuación se observa el organigrama de la empresa, el cual está estructurado según cada área de la compañía.

Figura 1. **Organigrama de Plásticos de Guatemala, S. A.**



Fuente: Plásticos de Guatemala S. A.

2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Conceptos sobre los procesos de mezcla, extrusión y empaque

Es importante mencionar los conceptos que son importantes conocer, en cada uno de los procesos de mezcla, extrusión y empaque.

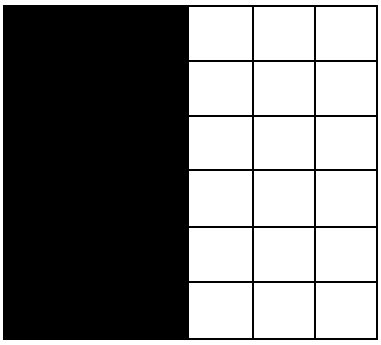
2.1.1. Mezcla

Proceso donde se lleva a cabo la mezcla (homogenización) de los diferentes compuestos que conforman el plástico (resina, pigmento, ceras, carga, etc.).

El objetivo del Área de Mezclas en polvo es distribuir homogéneamente entre sí dos o más componentes. A continuación las distintas maneras de cómo visualizar una mezcla:

En la figura 2 se puede observar una representación gráfica de dos substancias que no se han mezclado, se encuentran separadas una de otra.

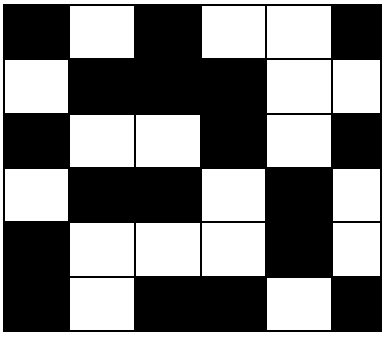
Figura 2. **Material sin mezcla**



Fuente: Plásticos de Guatemala S. A.

En la figura 3 se observa la representación gráfica de una mezcla aleatoria (no homogénea) ya que no existe uniformidad en la mezcla obtenida.

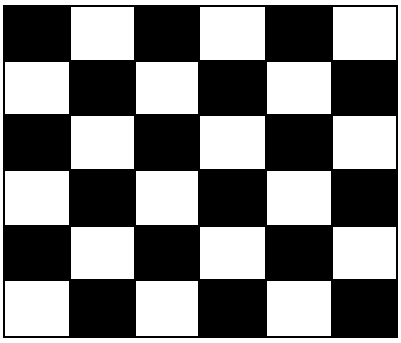
Figura 3. **Materiales mezclados aleatoriamente**



Fuente: Plásticos de Guatemala S. A.

En la figura 4 se observa la representación gráfica de una distribución perfecta en las cual ambos componentes se encuentran perfectamente bien distribuidos entre sí.

Figura 4. **Distribución estadística perfecta**



Fuente: Plásticos de Guatemala S. A.

La mezcla se realiza mediante sustitución múltiple de partículas. En la práctica, una perfecta distribución estadística no es posible debido a efectos de separación durante el proceso de mezcla causada por diferencias en tamaño y propiedades de las partículas.

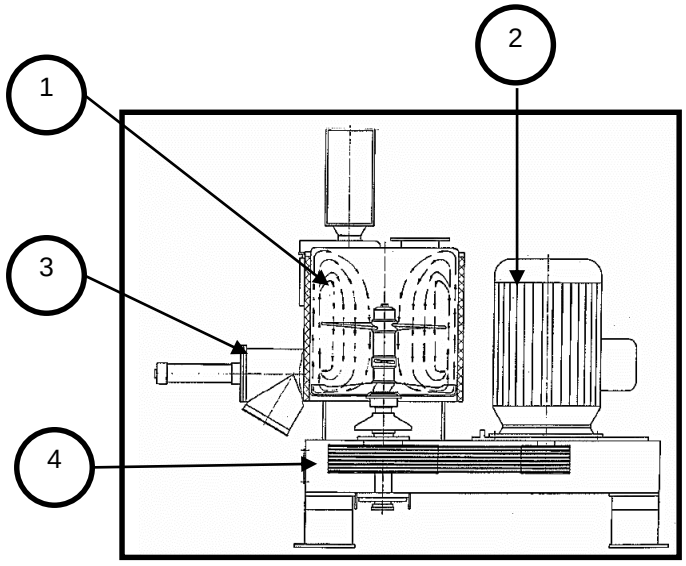
Para conseguir una distribución estadística casi perfecta de las partículas con diferentes tamaños y densidades se requiere un No. Froude >> 1. Los mezcladores con No. de Froude bajo, causan separación de los componentes durante la mezcla. Una mezcla satisfactoria sería difícil de alcanzar en esas condiciones.

Facilidad de limpieza es un factor clave para un mezclador en el proceso de mezcla. El mezclador más comúnmente usado en ese caso es el turbo mezclador de alta intensidad.

En la figura 5 se observa un turbo mezclador el cual en la actualidad son los más recomendados para llevar a cabo y obtener una mezcla homogénea.

Figura 5**.** **Turbo mezclador**

1. Depósito de mezcla
2. Motor
3. Salida
4. Faja de rotación



Fuente: Plásticos de Guatemala S. A.

2.1.2. Extrusión

El proceso de extrusión se define de la siguiente manera: extrusión proviene del latín *extrudere* que significa forzar un material a través de un orificio. La extrusión consiste en hacer pasar bajo la acción de la presión un material termoplástico a través de un orificio con forma más o menos compleja (hilera), de manera tal y continua, que el material adquiera una sección transversal igual a la del orificio.

En la extrusión de termoplásticos el proceso no es tan simple, ya que durante el mismo, el polímero se funde dentro de un cilindro y posteriormente, enfriado en una calandria. Este proceso de extrusión tiene por objetivos, proceso que es normalmente continuo, usarse para la producción de perfiles, tubos, películas plásticas, hojas plásticas, etc.

Presenta alta productividad y es el proceso más importante de obtención de formas plásticas en volumen de producción. La operación es de las más sencillas ya que una vez establecidas las condiciones de operación, la producción continúa sin problemas siempre y cuando no exista un disturbio mayor.

El costo de la maquinaria de extrusión es moderado, en comparación con otros procesos como inyección, soplado o calandrado, y con una buena flexibilidad para cambios de productos sin necesidad de hacer inversiones mayores.

Básicamente, una máquina de extrusión consta de un eje metálico central con alabes helicoidales llamado husillo o tornillo, instalado dentro de un cilindro metálico revestido con una camisa de resistencias eléctricas.

En un extremo del cilindro se encuentra un orificio de entrada, donde se instala una tolva que sirve como depósito para la materia prima, generalmente de forma cónica; en ese mismo extremo se encuentra el sistema de accionamiento del husillo, compuesto por un motor y un sistema de reducción de velocidad.

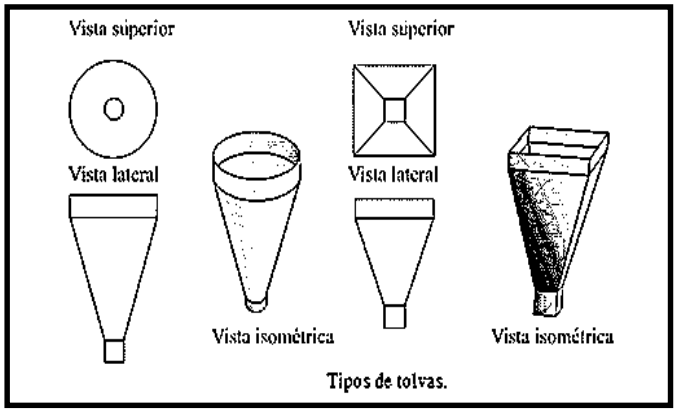
En la figura 6 se puede observar el orificio de entrada de una máquina de doble husillo.

Figura 6. **Orificio de entrada extrusora**

Fuente: Plásticos de Guatemala S. A.

Se observa en la figura 7 algunos tipos de tolvas que se instalan en la entrada de las máquinas extrusoras.

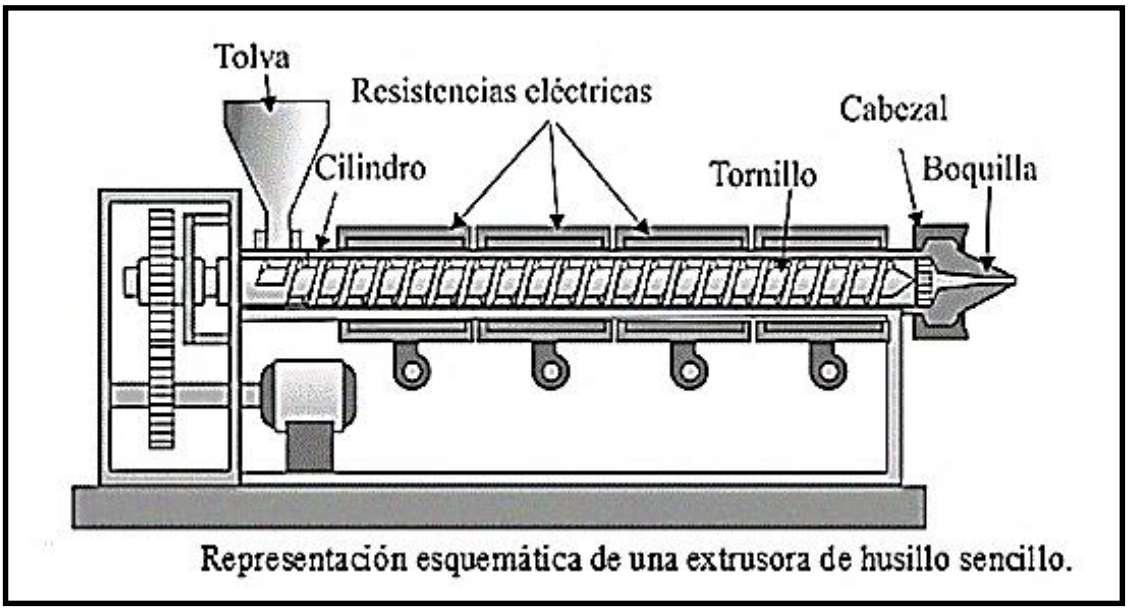
Figura 7**.** **Diferentes tipos de tolvas**



Fuente: Plásticos de Guatemala S. A.

La salida del material se produce en el extremo contrario a la entrada, el área del cabezal o salida de la extrusora se encuentra ubicada en la punta del tornillo. En la figura 8 se observa una extrusora en la parte interna y la ubicación y nombre de las partes más importantes que se pueden apreciar.

Figura 8. **Extrusora de husillo sencillo**



Fuente: Plásticos de Guatemala S. A.

La restricción principal es que los productos obtenidos por extrusión deben tener una sección transversal constante en cualquier punto de longitud (tubo, lámina) o periódica (tubería corrugada); quedan excluidos todos aquellos con formas irregulares o no uniformes. La mayor parte de los productos obtenidos de una línea de extrusión requieren de procesos posteriores con el fin de habilitar adecuadamente el artículo, como en el caso del sellado y cortado, para la obtención de bolsas a partir de película tubular o la formación de la unión o *socket* en el caso de tubería.

2.1.3. Empaque

El proceso de empaque se define de la siguiente manera:

Proceso en el cual se traslada el producto terminado, el cual se encuentra en contenedores de metal que lo reciben en la salida de las peletizadora luego de salir de las extrusoras, estas tolvas son recipientes que luego serán trasladados al Área de Empaque en el cual se le despachará al cliente final. En el caso del producto terminado es empacado en bolsas de polietileno y la presentación es de 25 kilos.

Este proceso de empaque tiene por objetivo, preservar el producto terminado de tal manera que no se contamine con otros productos, así como la conservación, manipulación y traslado hacia el cliente final que en muchas ocasiones puede ser local o del extranjero etc.

Es muy importante que los clientes reciban en perfectas condiciones y libres de cualquier contaminación el producto ya que de lo contrario se pondrá en riesgo el artículo final del cliente.

2.2. Análisis y/o diagnóstico situacional actual de las Áreas de Mezcla, Extrusión y Empaque

Se utilizan herramientas de ingeniería para realizar el presente análisis y así poder detallar la situación actual en estas áreas.

2.2.1. Análisis y/o diagnóstico del Área de Mezcla

En el área o proceso de mezclas dentro de la planta de producción de la empresa de Plásticos de Guatemala S. A. se han utilizado 3 herramientas para el análisis del cuestionario, Pareto e Ishikawa, a continuación el análisis de cada una de las herramientas mencionadas:

2.2.1.1. Cuestionario

La descripción teórica del actual proceso de control de calidad que se lleva a cabo en el área de mezcla se obtuvo mediante la realización de una entrevista a cada uno de los operarios de turno de este proceso, actualmente se cuenta con 3 operarios.

A continuación en la figura 9 se observa el cuestionario trasladado a cada uno de los operarios del Área de Mezcla:

Figura 9. **Cuestionario utilizado en el Área de Mezcla**

Cuestionario

Nombre: _____ Fecha: _____

Sexo: ☐ Masculino ☐ Femenino Edad: _____

Preguntas

1. ¿Cuántos años tiene de experiencia en el puesto de mezclador?
2. ¿Cree que el puesto tiene una alta, mediana o baja importancia en el proceso de fabricación de plástico?
3. ¿Conoce un proceso específico para la evaluación de la calidad del producto que obtiene en el proceso de mezcla?
4. ¿Quién le informa? o ¿Cómo sabe? que la mezcla realizada se encuentra debidamente homogenizada y lista para el siguiente proceso
5. ¿Cree que la manera en la cual lleva a cabo el proceso de mezcla es el más indicado o cree que podría mejorarse?

Fuente: elaboración propia.

Respuestas proporcionadas por cada uno de los operarios del área de mezcla.

Tabla I. **Tabulación de respuestas obtenidas**

	Operario 1	**Operario 2**	**Operario 3**
Pregunta 1	24	18	2
Pregunta 2	Alta	Alta	Mediana
Pregunta 3	No	No	No
Pregunta 4	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Pregunta 5	Puede mejorarse	Puede mejorarse	Indicado

Fuente: elaboración propia.

Según la tabulación de las respuestas proporcionadas se obtuvieron los siguientes resultados:

- Experiencia en el proceso de mezcla (> 10 años)
- Consideran que su proceso es importante
- No
- Se basan en su experiencia para determinar si está bien o no la mezcla realizada.
- Se cree que es posible mejorar el proceso

2.2.1.1.1. Análisis de las respuestas obtenidas

- Arriba del 66 % de las personas que llevan a cabo el proceso de mezcla cuentan con una experiencia mayor a 10 años.
- El 100 % de los mezcladores consideran que el proceso es importante
- El 100 % asegura no conocer un proceso específico para la evaluación del producto mezclado.
- El control de calidad no abarca la evaluación del proceso de mezclas, cada uno de los operarios que están en esta área evalúan la calidad de la mezcla.

*Esta evaluación consiste en revisar lo siguiente:

- Orden de producción
- Verificar en que mezclador se realizara la mezcla
- Verificar el número de pesadas
- Verificar el tiempo de mezcla

Siendo en la actualidad estos los únicos elementos que se evalúan existen otras variables al proceso que deben ser evaluadas, a continuación se mencionan otras variables importantes para el proceso, que fueron proporcionadas por los trabajadores del Área de Mezcla:

- Verificar el Nro. de pesadas
- Verificar la materia prima que se utiliza en cada pesada
- Colocar correctamente los materiales en el mezclador

La experiencia con que cuentan estas personas han logrado mantener un proceso estable, mas no así controlado.

2.2.1.2. Pareto utilizado en el Área de Mezcla

Con la información de productos elaborados en el 2012 se pudo encontrar los siguientes datos, variables que fueron problema y el número de ocurrencias durante todo el año. De un total de 1 139 ordenes producidas en el 2012.

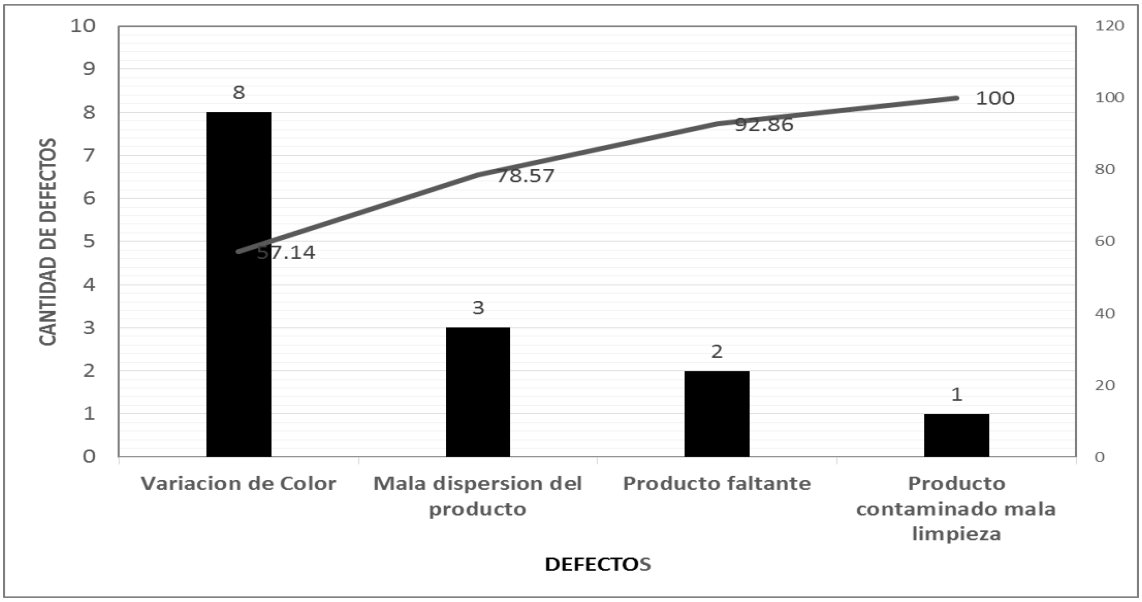
Se obtuvieron los resultados siguientes:

Tabla II. **Defectos que se presentaron en el 2012 mezcla**

Tipo de defecto	Detalles del problema	Cant. defectos	Cant. defectos acumulado	% defectos	% acumulado
Variación de color	Tonalidad diferente a la muestra patrón	8	8	57,14	57,14
Mala dispersión del producto	Existe un mal rendimiento de los pigmentos en el producto.	3	11	21,43	78,57
Producto faltante	Existe una variación de producto final obtenido	2	13	14,29	92,86
Producto contaminado mala limpieza	Se produce una contaminación del producto final por mala limpieza en la máquina extrusora	1	14	7,14	100
TOTAL		14		100	

Fuente: elaboración propia.

Figura 10**.** **Gráfico de Pareto**



Período de 12 meses, 2012

Fuente: elaboración propia.

2.2.1.2.1. Análisis de los resultados de Pareto

Según los resultados obtenidos en la figura 9 se observa que un 20 % aproximado de los defectos (producto faltante, confusión de producto y variación de peso por balanza) representan aproximadamente un 80 % aproximado de los defectos, por lo tanto se centrarán esfuerzos en la empresa, en esos 3 defectos.

2.2.1.3. Diagrama Causa y Efecto (producto faltante Área Mezcla)

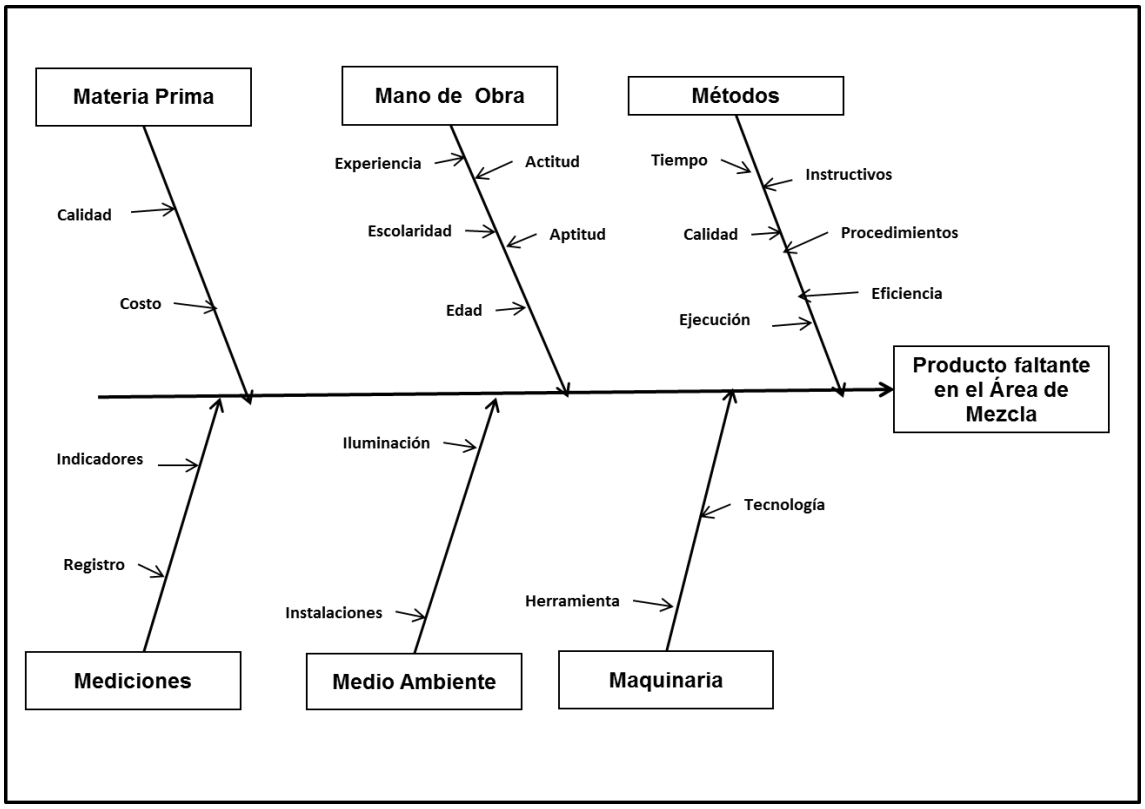
Cuando ocurre algún problema con la calidad del producto, se debe investigar para identificar las causas del mismo. Para ello sirven los Diagramas de Causa - Efecto, conocidos también como diagramas de Espina de Pescado por la forma que tiene.

El Diagrama de Causa y Efecto es un instrumento eficaz para el análisis de las diferentes causas que ocasionan un problema. La ventaja consiste en el poder visualizar las diferentes causas y efectos, que pueden estar presentes en un problema, facilitando los estudios posteriores de evaluación del grado de aporte de cada una de estas causas.

Este diagrama se construye con el aporte de todos aquellos que están involucrados en el mejoramiento de los distintos procesos de la empresa, como el jefe de producción, el jefe de turno, el encargado de control de calidad, etc.

En la figura 10 se observa el Diagrama Ishikawa elaborado para el análisis del problema siguiente: producto faltante en el Área de Mezclas, obtenido gracias al Diagrama de Pareto realizado.

Figura 11. **Diagrama Ishikawa (producto faltante, Área de Mezcla)**



Fuente: elaboración propia.

2.2.1.3.1. Análisis del diagrama Causa y Efecto

Se determinó que existen subcausas que ayudan a aumentar el problema (producto faltante en el Área de Mezclas). A continuación se hace un listado de las causas que se detectaron en el diagrama de Ishikawa:

- Métodos:
    - Tiempo: no existe un tiempo estándar para el proceso de mezclado.
    - Calidad: no existe una medición de la calidad de la mezcla obtenida.
    - Ejecución: no se verifican los componentes de la formula a mezclar.
    - Procedimientos: no está indicado en ningún procedimiento como verificar la calidad del producto resultante en el proceso de mezcla.
    - Instructivos: no hay un instructivo para el proceso de mezclas.

También se determinó en el análisis efectuado que la parte del método cuenta con variables que actualmente afectan y provocan el problema planteado.

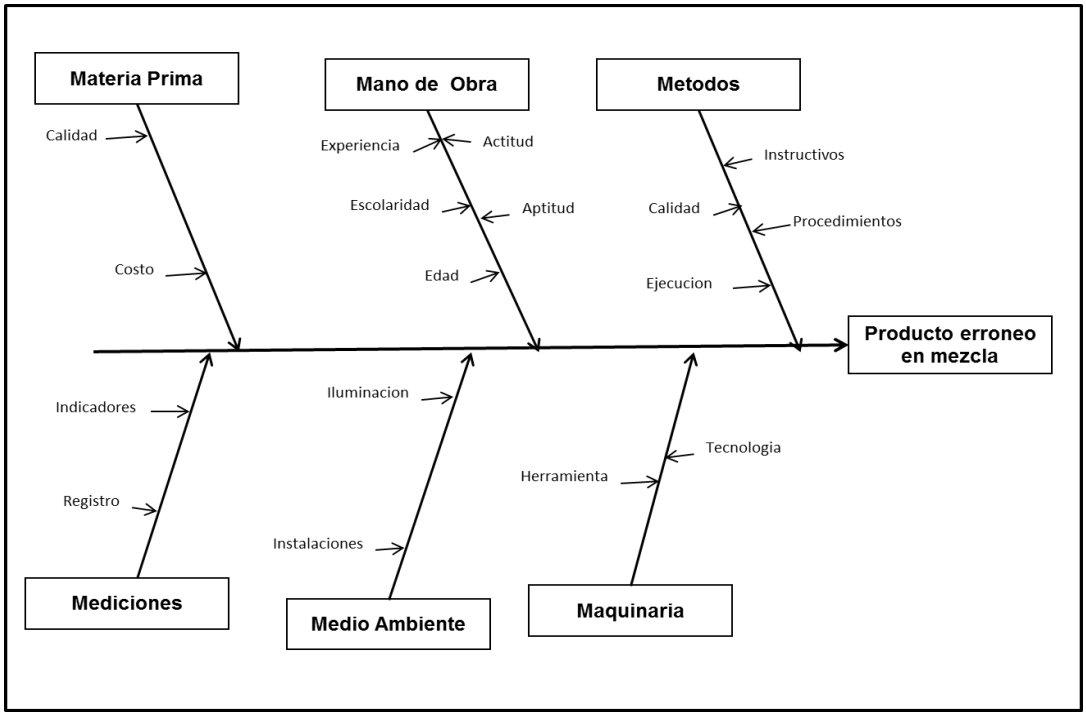
Estos puntos encontrados se pueden eliminar mediante una mejora en el proceso actual.

2.2.1.4. Diagrama Causa y Efecto (producto erróneo Área de Mezcla)

Como segunda causa importante esta la parte de las mediciones ya que no se cuentan con registros que ayuden a controlar las variables que se producen en el proceso de mezclas. No existe un historial de los resultados obtenidos en cada una de las órdenes de producción.

En la figura 11 se observa el Diagrama Ishikawa elaborado para el análisis del problema siguiente: producto erróneo en el Área de Mezclas, obtenido gracias al Diagrama de Pareto realizado.

Figura 12. **Diagrama Ishikawa (producto erróneo en mezcla)**



Fuente: elaboración propia.

2.2.1.4.1. Análisis del diagrama Causa y Efecto

Se determinó que existen subcausas que ayudan a aumentar el problema (producto erróneo en mezcla). A continuación se hace un listado de las causas que se detectaron en el diagrama de Ishikawa:

- Ejecución: no se verifican los componentes de la formula a mezclar
- Procedimientos: no está indicado en ningún procedimiento como verificar la calidad del producto resultante en el proceso de mezcla.
- Instructivos: no hay un instructivo para el proceso de mezclas

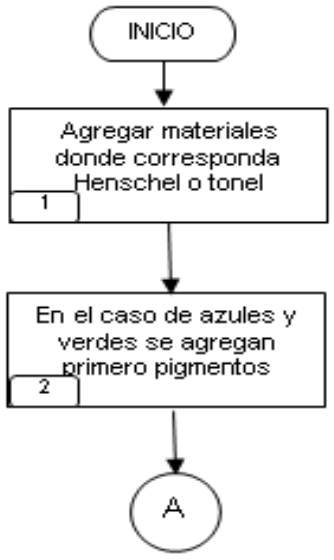
- Calidad: no existe una medición de la calidad de la mezcla obtenida

Estos puntos encontrados se pueden eliminar mediante una mejora en el método actual.

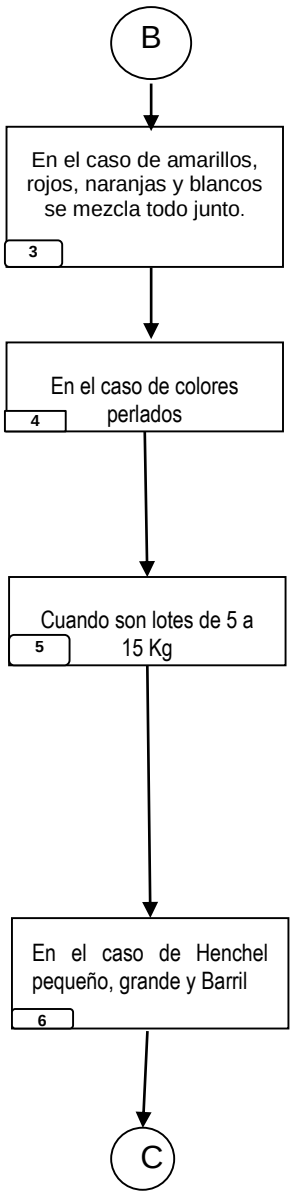
2.2.1.5. Diagrama del proceso actual Área de Mezcla

El actual proceso de mezcla está estructurado según procedimiento documentado en el sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2008, PPR-014**,** a continuación se describe el proceso de mezclado.

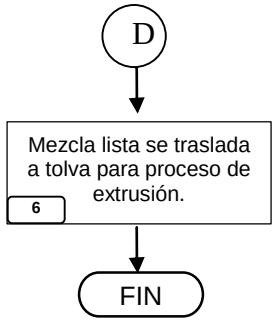
Figura 13**.** **Diagrama del proceso actual de mezcla**

Diagrama	Responsable	#	Descripción de la actividad	SAP/ Registro
	INICIO			
	Operador de Mezclas	1	Se procede a agregar todos los ingredientes de la lista de materiales en los equipos Henschell o Barriles Pagani, que son comúnmente llamados mezcladores de barril.	
		2	En el caso de azules y verdes, se deben agregar los pigmentos primero y mezclar; posterior a esto se agregan las resinas/ceras y aditivos dado que son pigmentos más difíciles de mezclar	

Continuación de la figura 13.

Diagrama	Responsable	#	Descripción de la actividad	SAP/ Registro
	Operador de mezclas	3	En el caso de los amarillos, rojos, naranjas (y demás colores en esta gama) así como blancos se pueden mezclar junto con todas las demás materias primas enlistadas.	
		4	En el caso de los colores “perlados” solo se pueden mezclar en barriles para evitar que se rompa la perla/perlado del pigmento.	
		5	Cuando son lotes de 5 a 15 kg se hace una pre-mezcla de ceras con pigmento y luego se agregan las materias primas faltantes.	
		6	• Cuando se realizan mezclas en un Henschel pequeño (< 80 kg) se mezcla por 30 segundos. • Cuando se realizan mezclas en un Henschel grande (≥ 80 kg) se hace una mezcla por 5 minutos. • Cuando se realizan mezclas en Mezcladores de Barril (cualquier peso) se hace una mezcla de 20 minutos por lote.	

Continuación de la figura 13.

Diagrama	Responsable	#	Descripción de la actividad	SAP/ Registro
	Operador de mezcla	7	Cuando esta lista la mezcla se coloca en una tolva para trasladarlo al proceso de extrusión y pelletizado.	
			FIN	

Fuente: Plásticos de Guatemala S. A.

2.2.1.6. Proceso de Control de Calidad Área de Mezcla

El actual proceso de mezcla no contempla algún análisis de calidad dentro del mismo, el producto resultante del proceso de mezcla una vez se obtiene se procede a trasladar al Área de Extrusión que es donde actualmente se realiza el análisis o control de calidad.

Cada una de las actividades dentro del proceso de mezclado es ejecutado y supervisado por el operador de turno, esto indica que cada operador es responsable de los resultados obtenidos en cada turno, siendo juez y parte del proceso.

2.2.2. Análisis y/o diagnóstico del Área de Extrusión

Para el análisis del área o proceso de Extrusión dentro de la planta de producción de la empresa de Plástico Guatemala S. A. se utilizaron 2 herramientas para el análisis Pareto e Ishikawa, a continuación el análisis de cada una de las herramientas:

2.2.2.1. Pareto utilizado en el Área de Extrusión

Con la información obtenida por la tabla de productos elaborados en el 2012 se obtuvieron los siguientes datos, que mostraron las variables que fueron problema y el número de ocurrencias durante todo el año. De un total de 1 139,00 ordenes producidas en el 2012.

Se obtuvieron los resultados siguientes:

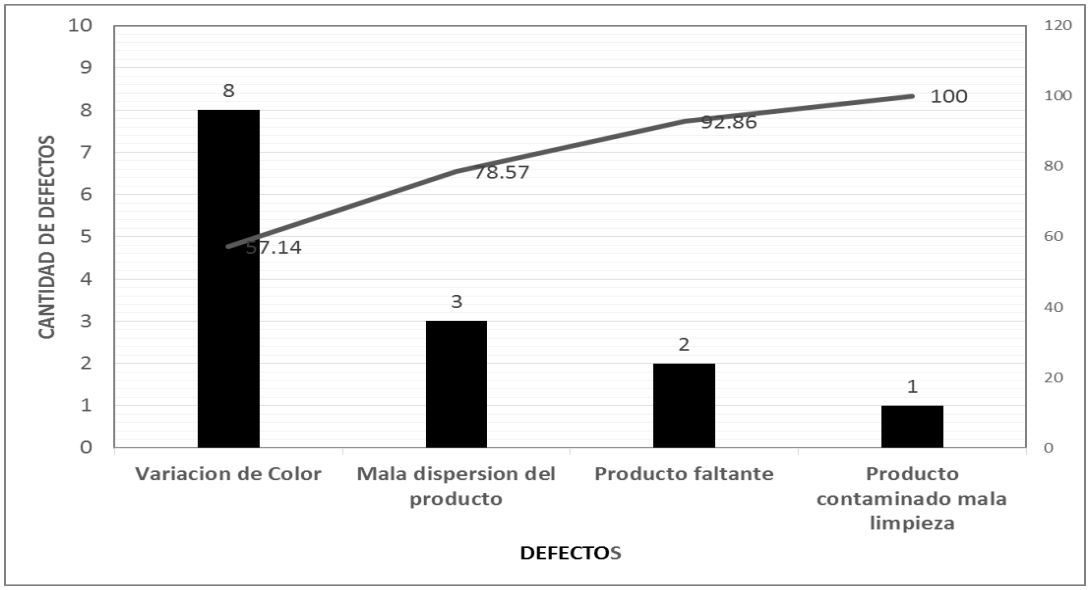
Tabla III. **Defectos que se presentaron en el 2012 extrusión**

Tipo de Defecto	Detalles del problema	Cant. defectos	Cant. defectos acumulado	% defectos	% acumulado
Variación de color	Tonalidad diferente a la muestra patrón	8	8	57,14	57,14
Mala dispersión del producto	Existe un mal rendimiento de los pigmentos en el producto.	3	11	21,43	78,57
Producto faltante	Existe una variación de producto final obtenido	2	13	14,29	92,86
Producto contaminado mala limpieza	Se produce una contaminación del producto final por mala limpieza en la maquina extrusora	1	14	7,14	100
TOTAL		14		100	

Período de 12 meses, durante el 2012.

Fuente: elaboración propia.

Figura 14**.** **Gráfico de Pareto**



Fuente: elaboración propia.

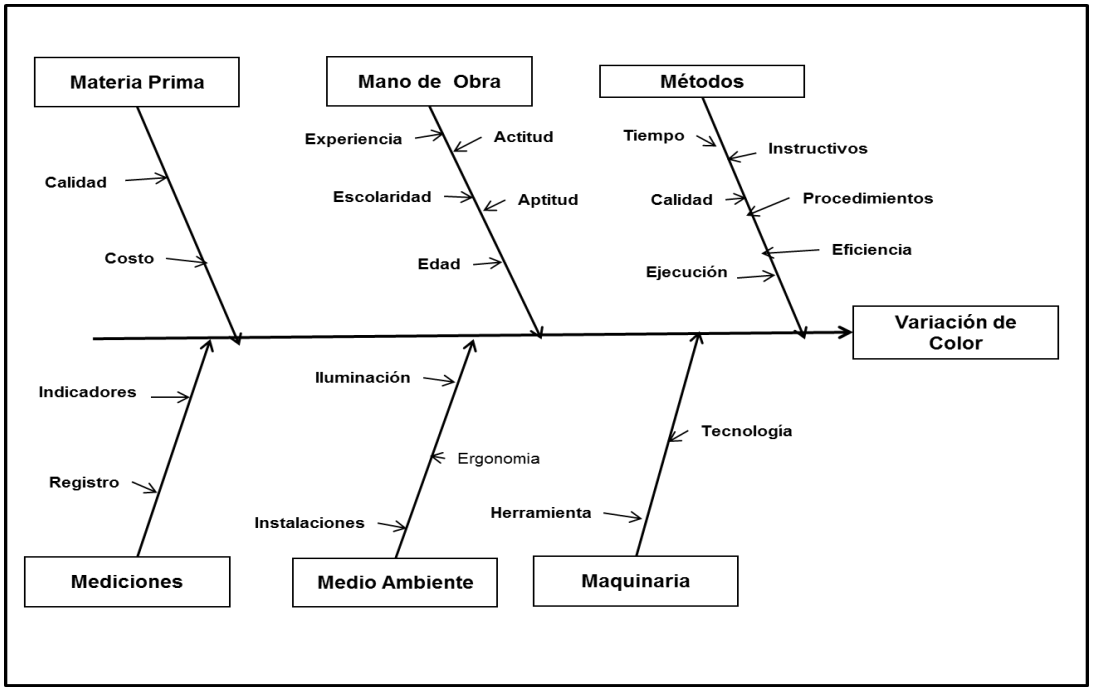
Según los resultados obtenidos en la gráfica 13 se puede observar que un 20 % de los defectos (variación de color, mala dispersión del producto) representan aproximadamente un 80 % de los defectos, por lo tanto se centrarán esfuerzos en la empresa en esos 2 defectos para reducir en un 80 % los mismos.

Cuando ocurre algún problema con la calidad del producto, se debe investigar para identificar las causas del mismo. Para ello sirven los Diagramas de Causa-Efecto, conocidos también como Diagramas de Espina de Pescado debido a la forma que tiene.

2.2.2.2. Diagrama Ishikawa (variación de color)

En la figura 14 se observa el diagrama elaborado para el análisis del problema siguiente: variación de color, mala dispersión del producto, obtenido gracias al diagrama de Pareto realizado.

Figura 15**.** **Diagrama Ishikawa (variación de color)**



Fuente: elaboración propia.

2.2.2.2.1. Análisis del diagrama Causa y Efecto

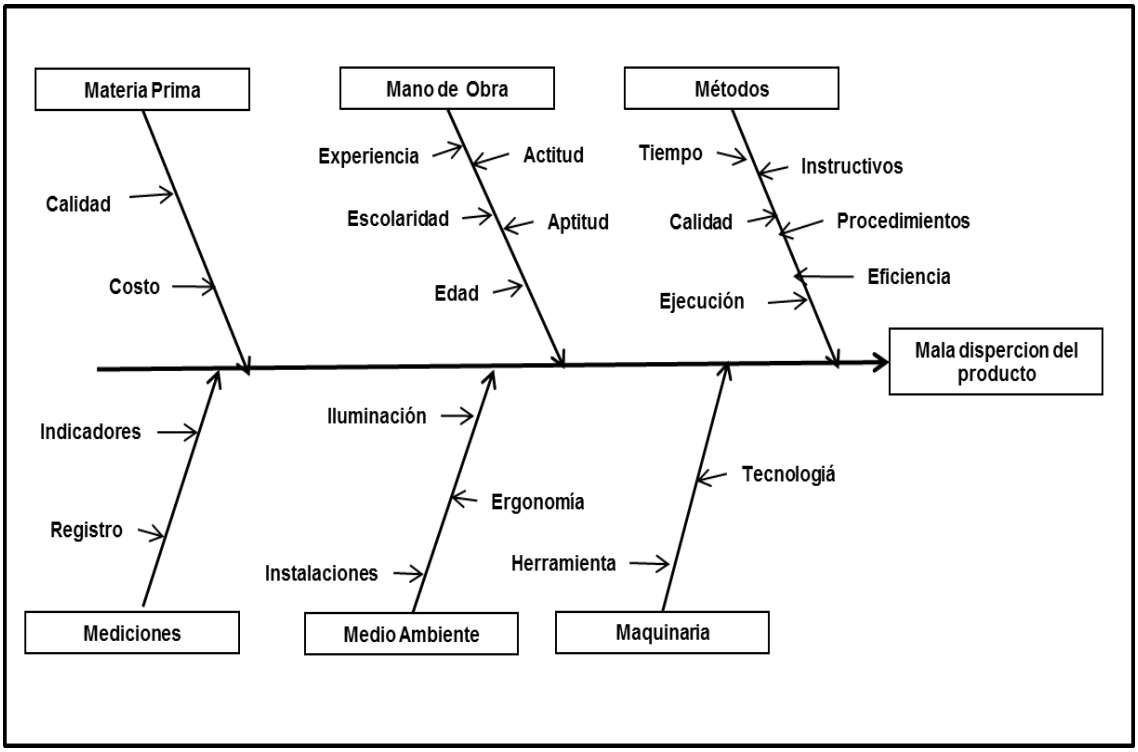
Se determinó que existen subcausas que ayudan a aumentar el problema (variación de color). También se determinó en el análisis efectuado que la parte del método cuenta con muchas variables que actualmente afectan y provocan el problema planteado.

Como segunda causa importante esta la parte de las maquinaria ya que no se cuentan con análisis de las condiciones de la maquinaria actualmente.

2.2.2.3. Diagrama Ishikawa (mala dispersión)

En la figura 15 se observa el Diagrama Ishikawa elaborado para el análisis del problema siguiente: mala dispersión, obtenido gracias al Diagrama de Pareto realizado.

Figura 16. **Diagrama Ishikawa (mala dispersión)**



Fuente: elaboración propia.

2.2.2.3.1. Análisis del diagrama Causa y Efecto

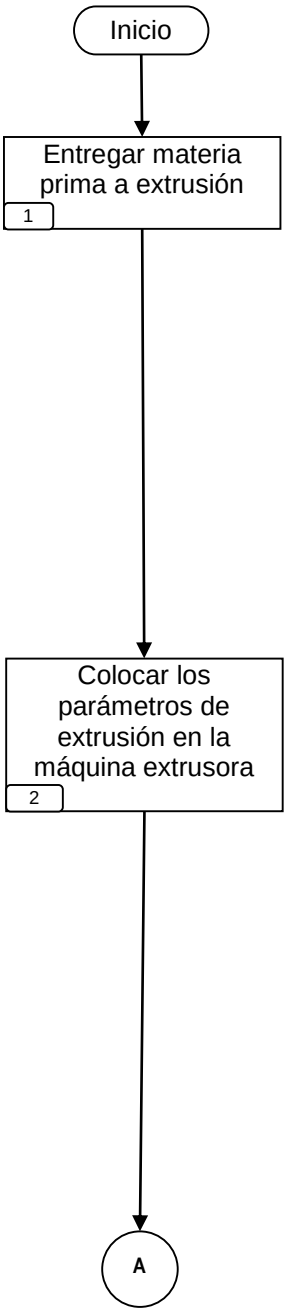
Se determinó que existen subcausas que ayudan a aumentar el problema de (mala dispersión del producto). También se determinó en el análisis efectuado que la parte del método cuenta con muchas variables que actualmente afectan y provocan el problema planteado.

Como segunda causa importante esta la parte de las maquinaria ya que no se cuentan con análisis de las condiciones de la maquinaria actualmente.

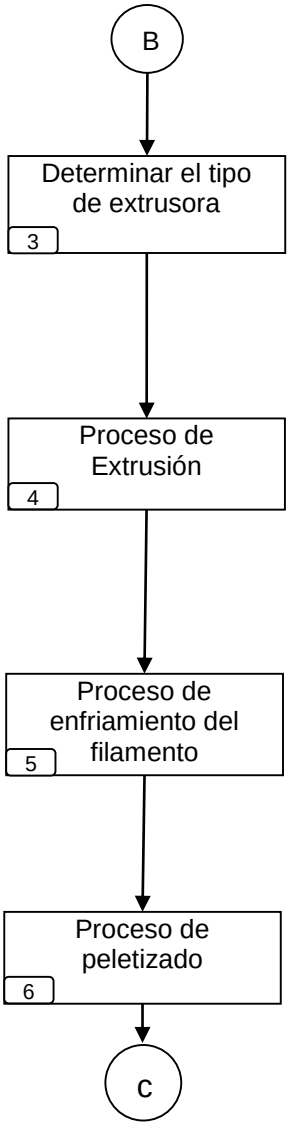
2.2.2.4. Diagrama del proceso actual Área de Extrusión

El actual proceso de extrusión está estructurado según procedimiento documentado en el Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2008, PPR-015**,** a continuación se describe el proceso de extrusión.

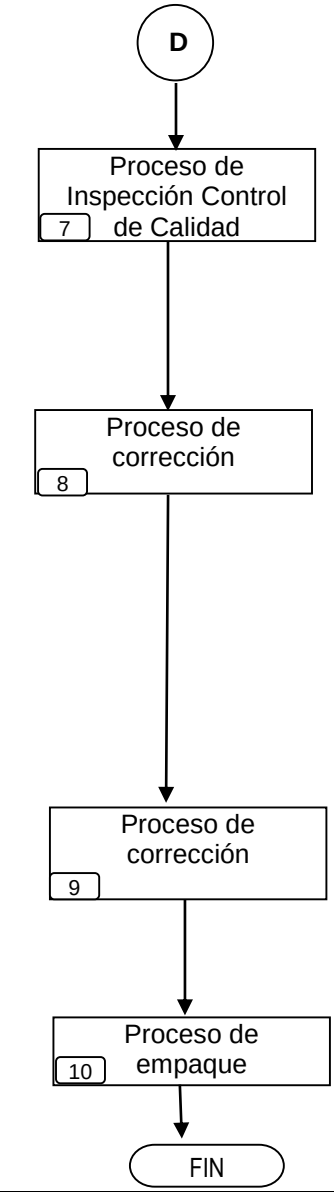
Figura 17. **Diagrama del proceso actual de extrusión**

Diagrama de flujo	Responsable	#	Descripción de la actividad	SAP/ Registro
	**Inicio**			
	Operario de extrusion	**1**	Se recibe el producto del Área de Mezclado y se coloca en las tolvas de las extrusoras de las cuales caerá la mezcla a los mono/doble tornillos para iniciar el proceso de extrusión.	
		2	El encargado del lote a fabricar coloca parámetros de temperatura y velocidad en la extrusora de acuerdo a las características de las siguientes materias primas: • Los polietilenos y polipropilenos se extruyen en el rango de temperaturas de 150 ºC a 180 ºC. Nunca se extruyen a mayor temperatura del valor máximo al que se extruyen los pigmentos. • Se deben seguir las características de los pigmentos para determinar la temperatura de extrusión. Por lo general a menos de 150 ºC.	

Continuación de la figura 17**.**

Diagrama de flujo	Responsable	#	Descripción de la actividad	SAP/ Registro
	**Inicio**			
	Operario de producción	3	Según el tipo de extrusora. Extrusoras de un tornillo: kowin, prodex, barmal Extrusoras de doble tornillo: Coperion, Leistritz Bausano: para PVC	
		4	Se procede a pasar a través de la extrusora la mezcla, la cual pasa a través de los agujeros de extrusión que forman el filamento.	
		5	El filamento formado baja a la tina de la extrusora para que pasen a través de agua a temperatura ambiente para el enfriamiento.	
		6	El filamento ya frío pasa al peletizador el cual lo corta dándole la forma y tamaño deseado al pellet.	

Continuación de la figura 17.

Diagrama de flujo	Responsable	#	Descripción de la actividad	SAP/ Registro
				
	Jefe de Control de Calidad	**7**	Se procede a tomar una muestra por parte de Control de Calidad para realizar el análisis de la misma y dar el Vo. Bo. Al lote.	
		8	En el caso de no ser aprobada la muestra, C.C. hace ajuste de color agregando el pigmento necesario y la mezcla se deberá volver a pasar a través de la extrusora.	
	Jefe de Laboratorio de Control de Calidad	**9**	En el caso de que sea aprobada, C.C. da el Vo. Bo. a producción y se procede a terminar de extruir y peletizar el lote completo.	
	Operador	**10**	Proceso de Empaque	
	Fin			

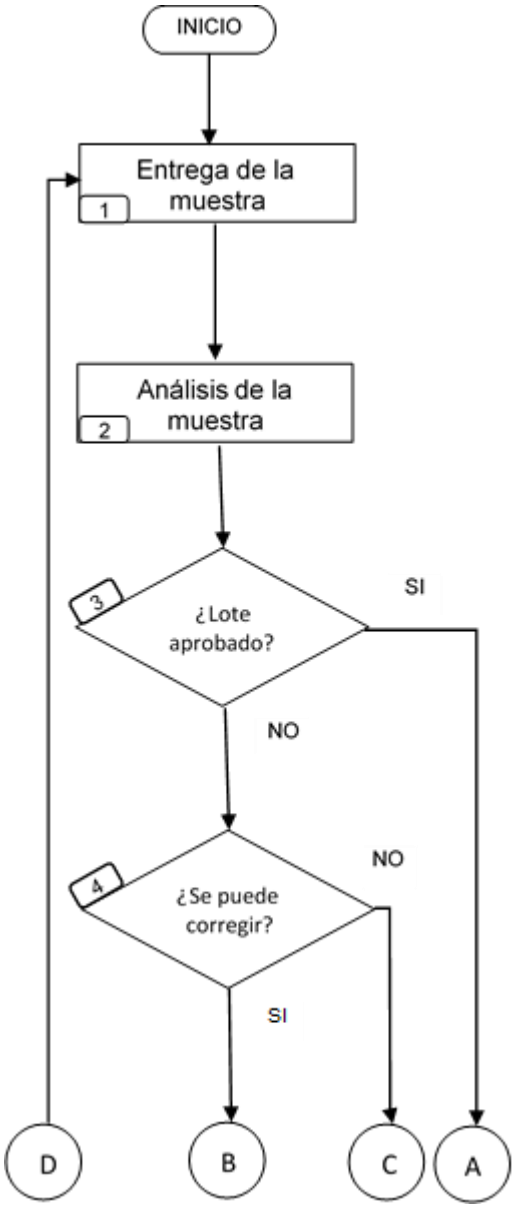
Fuente: Plásticos de Guatemala, S. A.

2.2.2.5. Proceso del Sistema de Control de Calidad

Se describe el sistema de control de calidad que se utiliza en el Área de Extrusión. El actual sistema abarca la evaluación del proceso de extrusión, el jefe de control de calidad es el que determina la calidad del producto extruido.

Para llevar a cabo este proceso se cuenta con un procedimiento ya establecido PLC-005. El procedimiento para la inspección y liberación de producto terminado se encuentra actualmente la base de ISO 9000:2008.

Figura 18. **Diagrama del proceso actual de Control de Calidad aplicado al Área de Extrusión**

Diagrama de flujo	Responsable	#	Descripción de la actividad	SAP/ Registro
				
	Supervisor de producción		Entrega una o varias muestras del producto terminado debidamente identificado. Ver TLC-001	
	Jefe de Control de Calidad MB		Analiza la(s) muestra(s), realizando medición en el colorímetro y determinación de granulometría. Ver TLC-003	
			Determina si los resultados obtenidos están dentro de los estándares establecidos, aprobando o rechazando el lote de producción.	
			Determina si es posible realizar una corrección al lote de producción para que cumpla los estándares establecidos. Si es posible corregir, se coloca el producto en el Área de Cuarentena mientras se realiza la corrección, ir al paso 5. Si no es posible realizar la corrección ir al paso 7.	

Continuación de la figura 18**.**

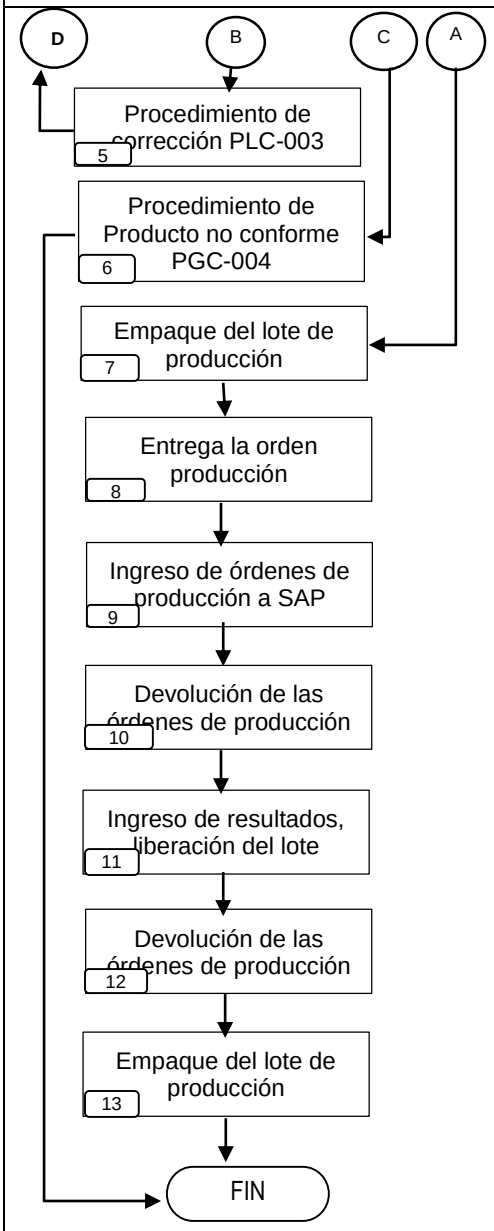


Diagrama de flujo	Responsable	#	Descripción de la actividad	SAP/ Registro
	Jefe de Control de Calidad	**5**	Realiza el procedimiento para correcciones de producto terminado (PLC-003)	PLC-003
		6	Realiza el procedimiento de producto no conforme. (PGC-004)	PLG-004
	Operario de Producción	**7**	Empaca el lote de producción, aprobado por control de calidad.	
	Jefe de Control de Calidad	**8**	Entrega la orden de producción al jefe de Producción.	
	Jefe de Producción	**9**	Ingresa los datos de la producción a SAP	
		10	Devolución de las ordenes de producción al jefe de Control de Calidad.	
	Jefe de Laboratorio de Control de Calidad	**11**	Ingresa los resultados del lote aprobado a SAP, libera el material en el sistema y emite el certificado de análisis (CoA)	QA32
		12	Devolución de las órdenes de producción al jefe de producción.	
		13	Empaca la muestra de retención del lote de producción y almacena la misma.	
	FIN			

Fuente: Plásticos de Guatemala, S. A.

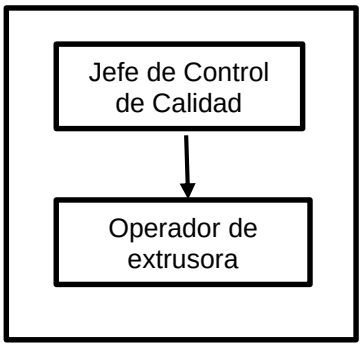
2.2.2.6. Elementos del Sistema actual de Control de Calidad

Dentro del Sistema actual de Control de Calidad es importante dar a conocer los diferentes componentes que lo componen.

2.2.2.6.1. Personal involucrado

El Área de Control de Calidad, posee una estructura formada por dos puestos: jefe de Control de Calidad y operario de extrusoras, esta área es parte del laboratorio de desarrollo.

Figura 19. **Organigrama del Área de Calidad**



Fuente: Plásticos de Guatemala, S. A.

2.2.2.6.2. Descriptor de puesto

A continuación se detallan los puestos de trabajo tanto de control de calidad como el de operario de extrusora.

Tabla IV. **Descriptor de puesto I**

A) DESCRIPCIÓN DE PUESTO/CARGO

- Identificación:

Título del puesto/cargo:	responsable Control de Calidad
Ocupante del puesto/cargo:	
Puesto/cargo del superior:	jefe de laboratorio
División/localización:	Planta, zona 12
Fecha:	01.01.2010

- Misión/propósito general del puesto/cargo:
    - Reformular las preparaciones que requieran de cambios de ingredientes por política de costos, normas corporativas o requerimientos adaptativos.
    - Construir una figura ejemplar de conocimientos, eficiencia y efectividad para el resto del personal de laboratorio.
    - Realizar labores de análisis de materia prima, producto en proceso, producto terminado y productos de reventa, con el fin de cumplir con las normas de la casa matriz para garantizar la calidad de los productos y satisfacer las necesidades de los clientes.
- Desafíos/retos:
    - El mayor reto es desarrollar las fórmulas solicitadas por la clientela, bajo la presión usual de ajustes colorísticos de producción, evaluación de productos nuevos y flujo de muestras.
    - El mayor reto que enfrenta el titular del cargo es la aprobación de materia prima, producto terminado y producto de reventa, para satisfacer las necesidades de los clientes.

Continuación de la tabla IV.

- Escolaridad:
    - Carrera o especialización técnica afín y/o de preferencia Ingeniería Química
- Experiencia y habilidades:
    - Mínimo 5 años de experiencia en formulación de colores
    - Deseable bilingüe
    - Conocimiento de las áreas de transformación de plásticos
    - Habilidad como líder, analítico y organizado
    - Excelentes relaciones interpersonales
    - Conocimiento de métodos analíticos
    - Operación de equipos de medición, prueba y colorimetría
    - Habilidad numérica
    - Capacidad para trabajar bajo presión
    - Conocimientos de paquetes de computación
    - Conocimiento SAP deseable
    - Ética
    - Responsable
- Responsabilidades/principales resultados (¿Qué, cómo y para qué lo hace?):
    - Apoyar cuando sea requerido por la parte comercial, los ensayos de análisis de aplicación de los clientes.
    - Realizar la respectiva comparación de las especificaciones de la materia prima utilizada contra las especificaciones de la casa matriz y comunicar cualquier variante al superior.

Continuación de la tabla IV.

○ Velar por el orden y limpieza del lugar de trabajo. ○ Cumplir con las normas de seguridad establecidas. ○ Efectuar análisis de aplicación para dar apoyo a producción. ○ Colaborar estrechamente con el sistema integrado de Clariant (ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 e OSHAS 18001:2007), generando las acciones correctivas y preventivas necesarias para el mantenimiento y mejoramiento del mismo. ○ Brindar asistencia para atender y manejar los reclamos de clientes por medio de sistema de notificación de calidad QNS. ○ ESHA: Respetar las normas, equipos de seguridad y contribuir en los planes de acción, programas de mejora continua e implementación de todas las medidas que contribuyan a mejorar las condiciones de salud y seguridad laboral en el área del Laboratorio.

Fuente: Plásticos de Guatemala, S. A.

Tabla V. **Descriptor de puesto II**

B) DESCRIPCIÓN DE PUESTO/CARGO

- Identificación:

Título del Puesto/Cargo: operario de extrusión
Ocupante del Puesto/Cargo:
Puesto/Cargo del Superior: jefe de Control de Calidad
División/Localización: Planta, Zona 12
Fecha: 01.01.2010

- Misión/propósito general del puesto/cargo:
    - Dosificar y extruir las mezclas de resinas y pigmentos. Controlar la temperatura del panel y las RPM. Verificar el tamaño del *pellet*, envasarlo y estibarlo.
- Desafíos/retos:
    - Realizar las actividades que se le asignen, con eficiencia, disposición y siempre cuidando la seguridad y cumpliendo con los lineamientos establecidos por la empresa.
- Escolaridad:
    - Nivel diversificado o carrera técnica.
- Experiencia y habilidades:
    - Buena condición física
    - Mínimo 3 años de experiencia en el Área de Extrusión o área similar
    - Adaptabilidad para integrarse en diferentes turnos de trabajo
    - Buenas relaciones para trabajar en equipo
    - Habilidad para trabajar bajo presión
    - Persona organizada y responsable

Continuación de la tabla V.

- Responsabilidades/principales resultados
  (¿Qué, cómo y para qué lo hace?):
  - Utilización de las máquinas extrusoras de manera eficiente y responsable.
  - Utilizar el equipo de seguridad industrial.
  - Mantener limpia y ordenada el área de trabajo.
  - Envasar, pesar, etiquetar y estibar.
  - Cumplir con las buenas prácticas de higiene y seguridad industrial, así como limpieza de los equipos.
  - Contribuir activamente con lo establecido en el sistema integrado de Plásticos de Guatemala, S. A. (ISO 9001:2000, ISO 14001:2004 e OSHAS 18001).
  - ESHA: respetar las normas, equipos de seguridad y contribuir en los planes de acción, programas de mejora continua e implementación de todas las medidas que contribuyan a mejorar las condiciones de salud y seguridad laboral en el Área de Producción.

Fuente: Plásticos de Guatemala, S. A.

2.2.2.6.2. Equipo y herramientas

En el Departamento de Control de Calidad se cuenta con equipo y maquinaria específica que se utilice para evaluar la calidad del plástico ya mezclado y extruido.

Se cuenta con diversa maquinaria para el análisis de calidad, tal como se menciona a continuación:

- Extrusora doble tornillo

  Función: máquina extrusora con doble tornillo para extrusión

Figura 20. **Extrusora doble tornillo**

Fuente: Plásticos de Guatemala, S. A.

- Extrusora mono tornillo

  Función: máquina extrusora de un solo tornillo para extrusión

Figura 21. **Extrusora monotornillo**

Fuente: Plásticos de Guatemala, S. A.

- Extrusora para obtención de película

  Función: equipo que sirve para la obtención de película (film)

- Inyectora

  Función: equipo que sirve para la obtención de chips.

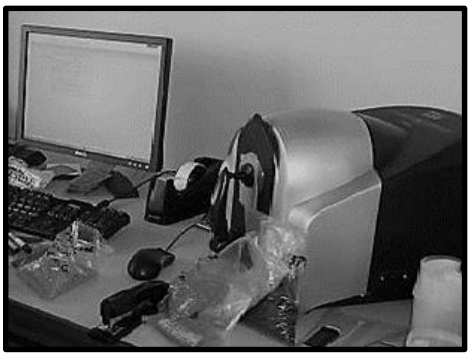
Figura 22**.** **Inyectora**

Fuente: Plásticos de Guatemala, S. A.

- Espectrofotómetro

  Función: equipo que sirve para la verificación de color

Figura 23. **Espectrofotómetro**



Fuente: Plásticos de Guatemala, S. A.

- Balanzas electrónicas digitales.

  Función: verificar el peso de los pigmentos y resinas que se utilizan.

Figura 24. **Balanzas electrónicas digitales**

Fuente: Plásticos de Guatemala, S. A.

- Cámara de luz

  Función: visualización de los colores bajo una iluminación estándar.

2.2.2.6.3. Análisis del Control de Calidad actual

El proceso actual de control de calidad se desarrolla según como está indicado en el procedimiento PCL-005 de Control de Calidad, para llevar a cabo inspecciones por parte del jefe de Control de Calidad, el supervisor de producción es quien traslada las muestras extraídas del proceso a la encargada del Área de Control de Calidad quien determina si se está cumpliendo o no con los parámetros de aceptación del producto en los procesos intermedios a la finalización.

El proceso se lleva de la siguiente manera:

- Se inspecciona la muestra extraída por el supervisor de producción analizando que la misma no se encuentre contaminada de residuos de otro color.

- Se inyecta un juego de fichas del color producido las cuales serán medias en el espectrofotómetro determinando así si existe alguna variación de color (DE*) con la muestra patrón. Cuando se obtiene la muestra de producción y se compara con la muestra de retención y/o muestra patrón se realiza una medición colorimétrica en el espectrofotómetro*.

- Este equipo se encarga de establecer la cercanía entre ambos colores mediante ecuaciones matemáticas. Esta medición debe estar entre un rango de 0 a 1 para ser aceptada y el producto ser aprobado.

- Se realiza un conteo de cuantos *pellet* hay en un gramo de producto terminado, estableciendo el rango de granulometría (*pellet*/gramo) del

producto terminado.

- Si el producto terminado será utilizado por el cliente para la fabricación de película, rafia o hilo se debe de evaluar la dispersión del producto por medio de la extracción de película, esta observación se realiza visualmente.

Los parámetros que se utilizan para la aceptación o rechazo del producto terminado han sido establecidos por el Departamento de Control de la Calidad.

Los parámetros de control de calidad establecidos son:

Tabla VI. **Parámetros de Control de Calidad**

Variable	**Análisis**	**Dimensional**
Contaminación	Cualitativo	Visual
Variación de Color DE*	Cuantitativo	
Granulometría	Cuantitativo	*pellet* / gr
Dispersión	Cualitativo	Visual

Fuente: Plásticos de Guatemala, S. A.

Actualmente en el Área de Extrusión es donde se analiza la calidad del producto si se cumple con las siguientes especificaciones:

- Color requerido por el cliente
- Granulometría según el rango de la materia prima
- Material bien disperso
- Que no exista contaminación

2.2.2.6.4. Formatos de Control y Registro

El sistema de Control de Calidad se encuentra en el Modulo de Control de Calidad del sistema SAP, se registran las liberaciones de cada uno de los lotes de producción.

Paralelamente se cuenta con un registro histórico, el cual es llevado por el jefe de Control de Calidad este registro constituye una herramienta desarrollada en Excel**,** en donde son anotados los siguientes datos:

- Fecha de liberación
- Material (código SAP)
- Nro. de orden de producción (gtbg)
- Orden de producción
- De* (punto de control)
- Granulometría (punto de control)
- Máquina

Por parte de los operarios del Área de Extrusión se dejan anotaciones en la órden de producción cuando tienen algún tipo de problema durante el proceso de extrusión, pero esto solo ocurre en algunas ocasiones no es algo estandarizado.

2.2.2.6.5. Informe de resultados

La evaluación de cada producto se lleva a cabo por medio de varios métodos de inspección, que son establecidos según la aplicación a la cual esté dirigido el producto final.

A continuación se detallan las diversas áreas de aplicación y los métodos que se utilizan para la evaluación del producto final.

Cuando se obtiene la muestra con la cual se evaluará el color del producto se realiza cualitativamente (visualmente) para determinar si el color obtenido es lo más cercano posible al deseado por el cliente. Esto para fines de agilización del proceso es evaluado por el supervisor de producción principalmente en el turno nocturno. Primera revisión.

Para evaluar el producto se toma una muestra de aproximadamente 75 gr. de producto terminado en *pellet*, denominada muestra de retención la cual es utilizada para las evaluaciones correspondientes por parte de Control de Calidad.

- Para los procesos de inyección, soplado y roto moldeo.

Se evalúa con fichas inyectadas, en las cuales se verifica que cumpla con las siguientes especificaciones:

- Color requerido por el cliente
- Granulometría según el rango de la materia prima
- Que no exista contaminación

- Los procesos de extrusión *film*, rafia y lámina para termo formado.

Se evalúa con fichas inyectadas y extracción de película siendo los mismos parámetros que se consideran en inyección, soplado y roto moldeo a esto se le debe agregar:

- Dispersión adecuada, la película que se obtiene no debe tener puntos en su superficie, los cuales sean aun de pigmento no disperso.

Para este proceso de evaluación es necesario que el producto obtenido sea evaluado bajo las mismas especificaciones que el material de retención, para que ambas cumplan con las mismas especificaciones en el momento del análisis comparativo.

2.2.3. Análisis y/o diagnóstico del Área de Empaque

En el Área de Empaque de la planta de producción de la empresa de Plásticos de Guatemala S. A. se utilizó Pareto para el análisis, e Ishikawa para la obtención de las causas y soluciones a continuación el análisis de cada una de las herramientas:

2.2.3.1. Pareto utilizado en el Área de Empaque

Con la información obtenida por la tabla de productos elaborados en el 2012 se obtuvieron los siguientes datos, con los cuales se determinaron las variables que fueron problema y el número de ocurrencias durante todo el año. De un total de 1 139 órdenes producidas en el 2012.

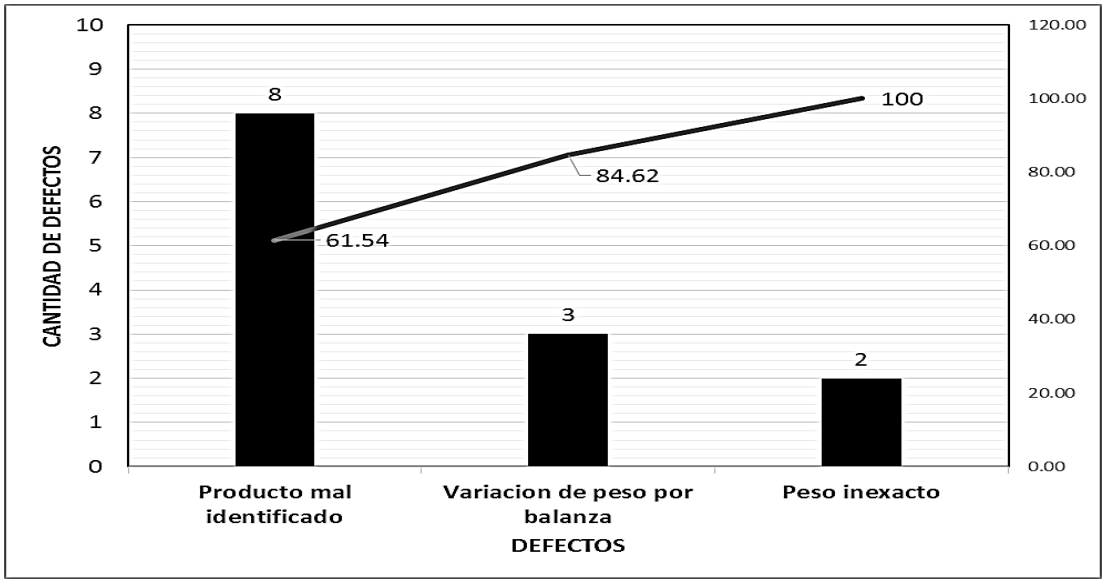
Tabla VII. **Defectos que se presentaron en el 2012 empaque**

Tipo de Defecto	Detalles del Problema	Cant. defectos	Cant. Defectos acumulado	% Defectos	% Acumulado
Producto mal identificado	Existe confucion entre dos productos del mismo color a los cualeses se les identifica incorectamente	8	8	61,54	61,54
Variacion de peso por balanza	Se preenta diferencia entre sacos por problemas en la balanza electronica	3	11	23,08	84,62
Peso inexacto	Se preenta diferencia entre ultimos sacos por falta de material	2	13	15,38	100,00
TOTAL		13		100	

Período de 12 meses, durante el 2012

Fuente: elaboración propia.

Figura 25. **Gráfico de Pareto Área de Empaque**



Fuente: elaboración propia.

Según los resultados obtenidos en la gráfica 19 se observa que un 20 % de los defectos (producto mal identificado y variación de peso por balanza) representan aproximadamente un 80 % de los defectos, por lo tanto se centrarán esfuerzos en la empresa en esos 2 defectos para reducirlos.

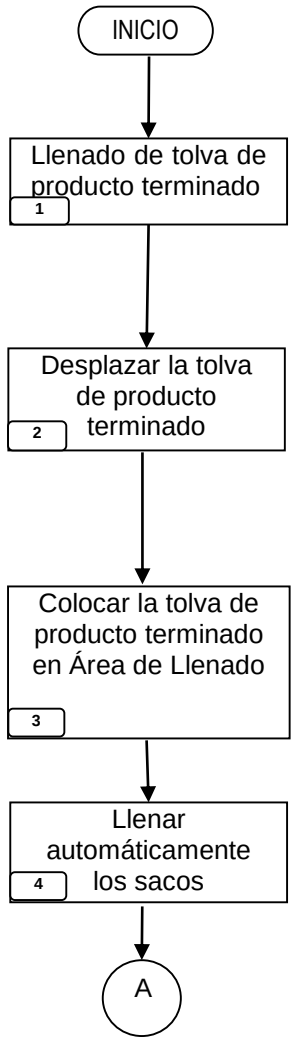
Cuando ocurre algún problema con la calidad del producto se debe investigar para identificar las causas del mismo. Para ello se utiliza los Diagramas de Causa - Efecto, conocidos también como Diagramas de Espina de Pescado por la forma que tiene.

2.2.3.2. Proceso del sistema actual de Control de Calidad

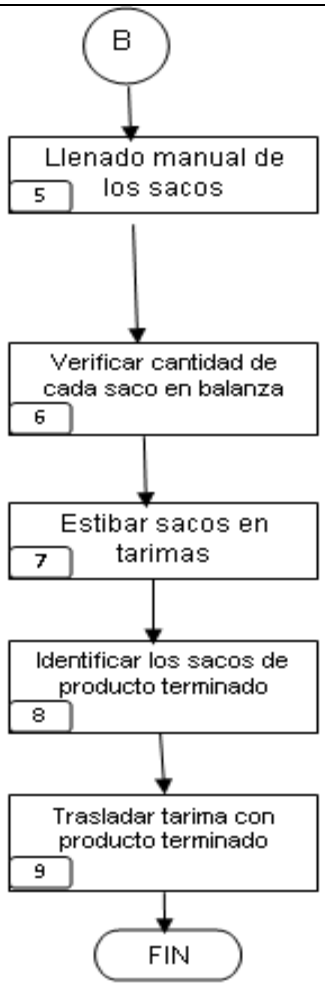
A continuación se describe el sistema de control de calidad que se utiliza en el Área de Empaque, para poder desarrollar el análisis situacional del mismo.

El actual sistema de control de calidad abarca la evaluación del proceso en extrusión, el jefe de control de calidad es el que determina la calidad del producto extruido, una vez evaluado el producto se procede de la siguiente manera:

Figura 26. **Diagrama de flujo del proceso actual de empaque**

Diagrama de flujo	Responsable	#	Descripción de la actividad	SAP/ Registro
	**INICIO**			
	Operario de extrusión	**1**	Se espera a que se llene la tolva de producto terminado, que se encuentra localizada en el extremo de salida de la maquina extrusora.	
		2	Al estar llena la tolva se cambia de ubicación, quitándole el freno de las llantas que tiene cada tolva y desplazándola así un lado.	
		3	Se traslada la tolva llena de producto terminado al lugar de empaque colocando la tolva sobre la unidad de llenado.	
		4	Si la unidad de llenado es automática se programa para que el material se deslice y llene cada saco en cantidades de 25 kilos.	

Continuación de la figura 26.

	Operario de extrusión	**5**	Si la unidad de llenado no es automática es necesario que un operario la maneje encargándose de llenar cada saco por 25 kilos	
		6	Se verifica el llenado en las balanzas que se encuentran en cada unidad de llenado	
		7	Colocación de sacos llenos de producto terminado en tarimas	
		8	Identificación de sacos con producto terminado con la respectiva etiqueta	
		9	Cada tarima flejada es trasladada a la bodega de producto terminado para luego ser despachada al cliente final	
	FIN			

Fuente: Plásticos de Guatemala, S. A.

2.2.3.3. Elementos del Sistema actual de Control de Calidad

Existen dos elementos importantes dentro del sistema actual que son el personal involucrado y el equipo y herramientas. A continuación se detallan estos elementos:

2.2.3.3.1. Personal involucrado

En la actualidad no se lleva a cabo alguna verificación de la cantidad que es despachada en cada saco, se sabe que van 25 kilos x saco, según lo que indica la balanza donde se llena el producto.

Cabe mencionar que una vez peletizado el producto ya no lleva revisión final por parte de Control de Calidad.

2.2.3.3.2. Equipo y herramientas

En el Departamento de Control de calidad no se cuenta con procedimiento y/o maquinaria especifica que se utilice para evaluar el peso final de los sacos de producto terminado, enviados a cada cliente.

2.2.3.3.3. Análisis del Control de Calidad actual

Al no existir ningún tipo de verificación durante la última parte del proceso de empaque se analizaron diversas situaciones que podrían afectar a este proceso y al producto final, dentro de lo que podría ocurrir están:

- Material incompleto o producto de más en cada saco despachado
- Confusión en el momento de la identificación del producto ya empacado, error de identificación.
- Mal estibado del producto final ya empacado

Estos resultados se obtuvieron según el análisis realizado con el Diagrama de Pareto, con los datos analizados en el 2012.

2.2.3.3.4. Formatos de Control y Registro

No existe en la actualidad ningún registro y/o formato que los operarios del Área de Extrusión dejen anotaciones sobre situaciones que ocurran en el Área de Empaque, si llegara a suceder algo se anota en la orden de producción, pero esto solo ocurre en algunas ocasiones no es algo estandarizado.

2.2.3.3.5. Informe de resultados

En la parte de empaque ya no se evalúa el producto final ya que el mismo fue liberado por control de calidad durante el proceso de extrusión.

2.3. Propuesta de control estadístico de calidad para las áreas de Mezcla, Extrusión y Empaque

A continuación se detalla la propuesta del control estadístico para cada una de las áreas de Producción, Mezcla, Extrusión y Empaque.

2.3.1. Control del proceso

Se define el sistema de control del proceso como un sistema de realimentación de la información en el que hay 4 elementos fundamentales:

- Proceso

Por proceso se entiende la combinación global de personas, equipo, materiales utilizados, métodos y medio ambiente, que colaboran en la producción. El comportamiento real del proceso la calidad de la producción y la eficacia productiva dependen de la forma en que se diseñó y construyó, y de la forma en que es administrado. El sistema de control del proceso sólo es útil si contribuye a mejorar dicho comportamiento.

- Información sobre el comportamiento del proceso

El proceso de producción incluye no solo los productos producidos, sino también los estados intermedios que definen el estado operativo del proceso tales como temperaturas, duración de los ciclos, etc. si esta información se recopila e interpreta correctamente, podrá indicar si son necesarias medidas para corregir el proceso o la producción que se acaba de obtener. No obstante, si no se toman las medidas adecuadas y oportunas, todo el trabajo de recogida de información será un trabajo perdido.

- Actuación sobre el proceso

Las actuaciones sobre el proceso están orientadas al futuro, ya que se toman en caso necesario para impedir que este se deteriore. Estas medidas pueden consistir en la modificación de las operaciones (por ejemplo,

instrucciones de operarios, cambios en los materiales de entrada, etc) o en los elementos básicos del proceso mismo (por ejemplo, el equipo que puede necesitar mantenimiento, o el diseño del proceso en su conjunto puede ser sensible a los cambios de temperatura o de humedad del taller). Debe llevarse un control sobre el efecto de estas medidas, realizándose análisis y tomando las medidas que se estimen necesarias.

- Actuación sobre la producción

Las actuaciones sobre la producción están orientadas al pasado, porque la misma implica la detección de productos ya producidos que no se ajustan a las especificaciones.

Si los productos fabricados no satisfacen las especificaciones, será necesario clasificarlos y retirar o reprocesar aquellos no conformes con las especificaciones. Este procedimiento deberá continuar hasta haberse tomado las medidas correctoras necesarias sobre el proceso y haberse verificado las mismas, o hasta que se modifiquen las especificaciones del producto.

El Control del Proceso centra la atención en la recogida y análisis de información sobre el proceso, a fin de que puedan tomarse medidas para perfeccionar el mismo.

Hay dos formas diferentes de diseño y análisis de sistemas de control que utilizan herramientas estadísticas:

- Control Estadístico de Proceso (CEP)

- Control adaptativo, que utiliza lazos de retroalimentación para predecir futuros valores de las variables de proceso. Este control dice cuando hay que

corregir para mantener a las variables con oscilaciones mínimas alrededor de los valores objetivos y está basado en el Análisis de series Temporales (*Box-Jenkins*).

Es importante reconocer que para lograr el establecimiento de un sistema de control estadístico en cada una de las áreas, se analizó cada una de ellas con distintas herramientas de Ingeniería (Pareto, Ishikawa).

Se estableció cual era la herramienta más indicada acorde a los problemas encontrados y a la información en cada uno de los procesos, que podría ser de mayor utilidad a continuación se detalla la propuesta para cada área.

2.3.2. Propuesta de Control de Calidad para el Área de Mezcla

Según los resultados obtenidos en el análisis realizado al Área de Mezclas se estableció que los dos problemas encontrados con el Diagrama de Pareto son los de mayor incidencia en el proceso:

- Metodología
- Registros

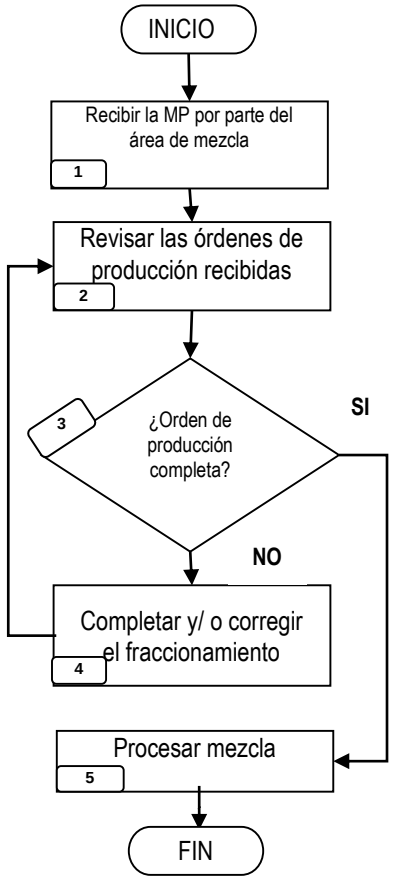
Al momento de resolver estas variables se logrará controlar en un 80 % las problemáticas del área.

2.3.2.1. Diagrama Área de Mezclas

Es muy importante que todo proceso sea fácil de entender y fácil de poner en práctica, para esto se estableció la importancia de un nuevo procedimiento para el Área Mezclas, procedimiento para el control de calidad del producto

mezclado, a continuación en la figura 21 se estructura un procedimiento propuesto para establecer la metodología de control en el Área de Mezcla.

Figura 27. **Diagrama Área de Mezcla**

Diagrama	Responsable	#	Descripción de la actividad	SAP/ Registro
	**INICIO**			
	Supervisor de producción y o encargado del turno	**1**	Recibe el material listo para mezclar.	Firma de recibido Orden de producción.
		2	Revisa el material recibido según lista de verificación para verificar que todo este correcto.	Lista de verificación
		3	Revisado el material si está completo lo traslada para ser mezclado. De no estar correto o completo se corrige o completa.	
		4	Se completa el fraccionamiento de la orden y o corrige.	
	Operador de Mezclas	**5**	Proceso de Mezcla	
			FIN	

Fuente: elaboración propia.

Al terminar fraccionamiento de despachar una orden de producción se debe colocar en depósitos plásticos, que luego deben colocarse en el área señalizada, acorde a la máquina mezcladora que tomará el producto.

Este procedimiento fortalecerá los conocimientos de los operarios de mezcla para no perder el orden del proceso y que esto provoque alguna confusión en actividades.

2.3.2.2. Documentos y registros en el proceso de mezclas

Durante el proceso de entrega de la materia prima, entre fraccionamiento y el Área de Mezclas el operador debe llenar una lista de verificación la cual garantiza que el producto que se mezclará será el indicado que este completo y la operación de mezcla entendida.

Al garantizar la correcta aplicación y llenado del documento de Control (lista de verificación) se estará minimizando en los siguientes riesgos:

- Variación de color
- Análisis del producto hasta después del momento de extrusión
- Tiempo de corrección por parte de Control de Calidad

A continuación se presenta la lista de verificación para el control de mezclas.

Figura 28. **Lista de verificación de control, Área de Mezclas**

INFORME DE CALIDAD-PRODUCCIÓN

CONTROL DE CALIDAD

Cliente:		Órden de Producción:	
Cantidad que pide la órden:			

Fecha de ingreso de orden de producción a producción:	
Fecha de entrega a bodega de producto terminado:	

CONTROL DE CALIDAD EN EL ARRANQUE

VARIABLE		ÁREA:		
		MEZCLAS	EXTRUSION	EMPAQUE
Leer orden de produccion (INFORMACIÓN)				
Verificar cantidad de pesadas a utilizar en orden de produccion				
Verificar materia prima (No. de pigmentos)				
Verificar recina que debe utilizar	PL			
(Marcar la que corresponda)	PP			
	Otra:			
Tiempo de mezclado				
Tipo de mezclador	HENCHEL			
	TONEL			
Revisar estandar o muestra de color				
Granulometría (*pellet*/gramo)				
Cantidad empacada				
Identificacion correcta				

CONTROL DE CALIDAD DURANTE EL PROCESO

VARIABLE		1	2	3	4
	FECHA				
	HORA				
	OPERADOR				
MEZCLAS					
Verificar cantidad de pesadas a utilizar en orden de producción					
Verificar materia prima (No. de pigmentos)					
Tiempo de mezclado					
EXTRUSIÓN					
Revisar estandar o muestra de color					
Granulometría (*pellet*/gramo)					
EMPAQUE					
Cantidad empacada					
Identificacion correcta					

VERIFICACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD

	No. De MUESTRAS			
FRECUENCIA (Kg)	1	2	3	4
25 – 500	■			
501 – 1 000		■		
1 001 – 5 000			■	
5 001 – en adelante				■
La muestra inicial es la que determina el inicio del proceso				

VERIFICACIÓN DE MERMA

	Kg merma			
CANTIDAD DEL PEDIDO (KG)	3 Kg	4 Kg	5 Kg	6 Kg
25 – 500	■			
501 – 1 000		■		
1 001 – 5 000			■	
5 001 – en adelante				■

Fuente: elaboración propia.

Continuación de la figura 28.

CONTROL DE OPERACIONES DEL PROCESO

HORA INICIO	HORA FINAL	ACTIVIDAD				CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	OPERADOR
		L	M	O	D			
		L	M	O	D			
		L	M	O	D			
		L	M	O	D			
		L	M	O	D			
		L	M	O	D			
		L	M	O	D			
		L	M	O	D			
		L	M	O	D			
		L	M	O	D			
		L	M	O	D			
		L	M	O	D			
		L	M	O	D			
		L	M	O	D			
		L	M	O	D			
L= LIMPIEZA		M= MANTENIMIENTO					O= OPERACIÓN	D= DEMORA

CONTROL DE DESPERDICIO X TURNO

OPERADOR	FECHA	CANTIDAD DE KILOS MEZCLADOS ENTREGADOS A EXTRUCIÓN	KILOS BUENOS PROCESADOS	KILOS MALOS OBTENIDOS	TOTAL KILOS MALOS Y BUENOS	FIRMA OPERADOR

Observaciones:

Fuente: elaboración propia.

2.3.2.2.1. Información obtenida de la lista de verificación

Se obtendrá de la lista de verificación un adecuado control desde el inicio del proceso de mezclado hasta la finalización (empaque), minimizar el número de inconvenientes que se han presentado durante el 2012 y a la fecha, en la mayoría son descuidos que se pueden prevenir conociendo cada uno de las etapas del proceso por los operadores.

Es muy importante la información que se obtiene de la lista de verificación, de ahí se obtendrá información que ayudará a determinar el comportamiento durante el proceso de cada orden solicitada, así como el control de calidad y monitorear los distintos tiempos empleados (producción, limpieza, demora, etc.) que debemos de tener en cuenta para futuras producciones.

Así también se unificó en este formato el control de desperdicio del proceso con el cual se logra obtener cuanta materia prima se utilizó para lograr la cantidad solicitada en la orden.

A la vez se contará con un registro el cual garantizará la trazabilidad de cada una de las órdenes de producción.

2.3.3. Propuesta de Control de Calidad para el Área de Extrusión

Según el análisis realizado en el Área de Extrusión, con el soporte de las herramientas de ingeniería, Diagrama de Pareto y el análisis de Ishikawa se obtuvo lo siguiente, los dos problemas encontrados son los de mayor ocurrencia, teniendo una mayor incidencia en el proceso:

- Variación de color
- Mala dispersión

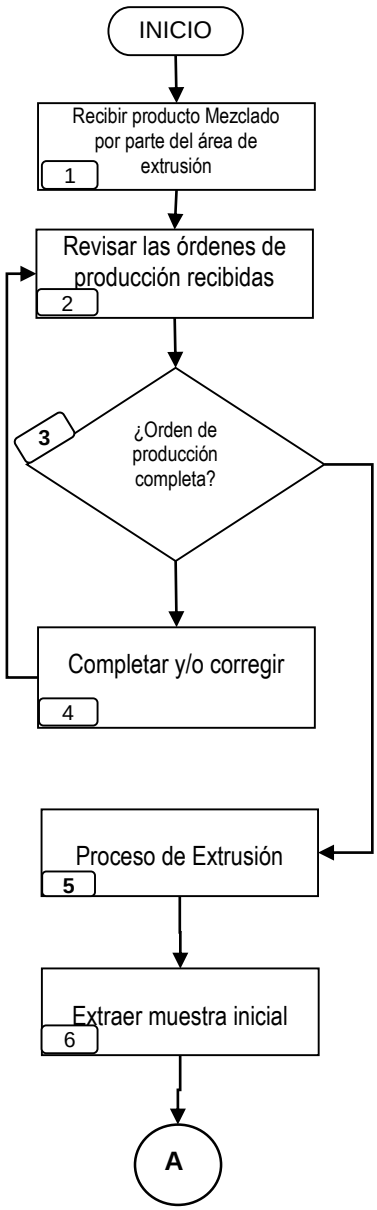
Se establece mediante Ishikawa que mejorando la parte del método de trabajo y la maquinaria se puede minimizar estas variables y lograr la reducción del 80 % de los problemas que se presentan en el proceso.

El mayor problema que se presenta en el Área de Extrusión es la variación de color se propone el establecimiento del siguiente diagrama de proceso de calidad para variables con el cual se pretende graficar y así controlar cuales son los productos que presentan este problema de tal manera que se pueda eliminar el problema.

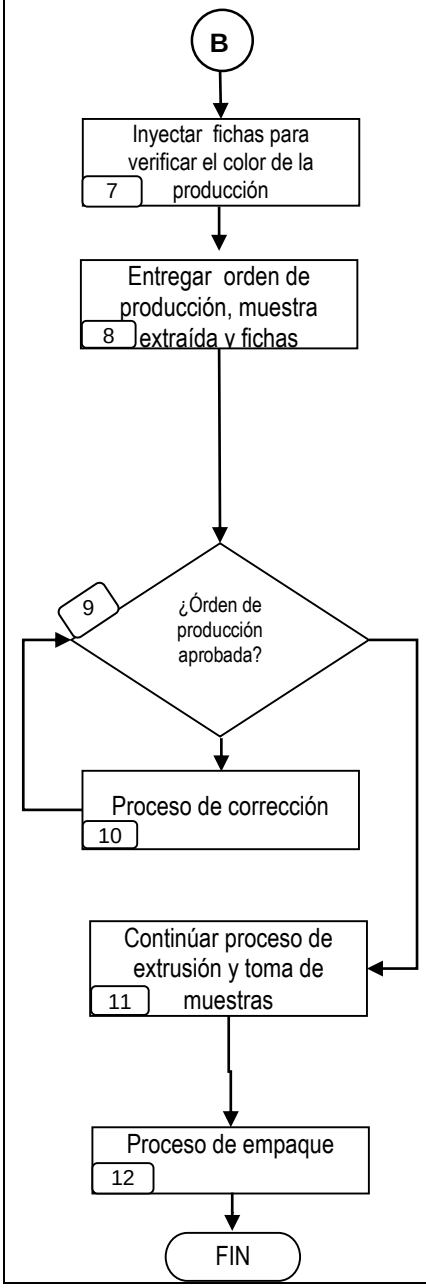
2.3.3.1. Diagrama del proceso de extrusión propuesto

Es importante que todo proceso sea fácil de entender y fácil de aplicar, para esto se estableció la importancia de un nuevo procedimiento para el Área de Extrusión, procedimiento para el control de calidad del producto extruido, a continuación en la figura 23, se detalla el procedimiento propuesto para establecer la metodología de control de calidad en el Área de Extrusión.

Figura 29. **Diagrama de calidad, Área de Extrusión**

Diagrama	Responsable	#	Descripción de la actividad	SAP/ Registro
	**INICIO**			
	Supervisor de producción y o encargado del turno	**1**	Recibe el material listo para extruir.	Firma de recibido órden de producción.
		2	Revisa el material recibido según lista de verificación para verificar que todo este correcto.	Lista de verificación
		3	Revisado el material si está completo lo traslada para ser extruido de no estar correto o completo se corrige o completa.	
		4	Se completa y/o corrige	
	Operador de Extrusión	**5**	Proceso de Extrusión	
	Supervisor de producción	**6**	Se extrae la muestra inicial durante el inicio del proceso según indicación de la tabla TLC-001	

Continuación de la figura 29.

Diagrama de flujo	Responsable	#	Descripción de la actividad	SAP/ Registro
	**INICIO**			
	Supervisor de producción y/ o encargado del turno	**7**	De la muestra extraída de producción se inyectan 6 fichas con las cuales se evaluará el color	
		8	Se le entrega la orden de producción, muestra extraída y fichas obtenidas a Control de Calidad para su evaluación	
	Control de calidad	**9**	Se encarga de verificar si el produto cumple con las especificaciones solicitadas por el cliente.	
		10	Proceso de Corrección	
	Operador de Extrusión	**11**	Continuación del Proceso de Extrusión, se extraen las muestras según indicación de la Tabla TLC-001	
		12	Proceso de empaque	
			FIN	

Fuente: elaboración propia

2.3.3.2. Toma de muestras

La toma de muestras que se realiza durante el proceso será llevada a cabo por los supervisores de turno y/o operador de extrusión.

El objetivo de las muestras es obtener información si el producto tiene alguna variación de color o problema en la dispersión con base en las pruebas que se le realizarán.

En el caso específico de las muestras que se deben tomar del Área de Extrusión se les realizarán las mediciones siguientes:

- Variación de color, (DE*)
- Granulometría, (*Pellet*/gramo)
- Dispersión (prueba de película)

Estas variables afectan directamente la calidad del producto final, si se logra determinar que el producto se encuentra bajo control, en estos tres parámetros se tendrá una amplia satisfacción del cliente.

Para determinar la cantidad de muestras a ser analizadas se estableció un plan de muestreo simple.

2.3.3.3. Muestreo Simple

En un plan simple solo se inspecciona una muestra. El plan específica el número de unidades inspeccionadas n (tamaño de la muestra) y el número de aceptación Ac. Si el número de unidades no conformes hallado es menor o igual que el número de aceptación, el lote se considera aceptable.

La inspección que debe realizarse en el Área de Extrusión es un muestreo compuesto por la tabla MIL-STD-105D en el nivel de inspección general en nivel III con planes de muestreo sencillo para la inspección normal y el AQL o nivel Aceptable de calidad se manejara de 0,4 para defectos críticos.

2.3.3.4. Análisis del muestreo aplicado

Estableciendo un sistema de muestreo simple de tipo estadístico se determinó con el área de control de calidad, que al extraer las muestras de cada lote de la manera que establece la tabla MIL-STD-105D la muestra era demasiado consecutiva según la cantidad de kilos producidos por hora en la máquina extrusora y se convertiría en algo demasiado complicado según el número de lotes que se estén produciendo, se tomaron los principios del muestreo estadístico para elaborar la Tabla de Control de muestreo TLC-001.

Se observó que el rango entre cada lote que se inspecciona es bastante amplio (500 Kg.) esta amplitud se estableció según la tendencia de las producciones realizadas durante el 2012.

Se puede observar en la figura 24 la tabla de control de muestreo propuesta en conjunto con Control de Calidad.

Tabla VIII**.** **Control de muestreo**

Plásticos de Guatemala, S.A.		
Documento: TLC-001	**Tabla de Control de Muestreo de Producto Terminado**	**LOGO**
Revisión: 01		

TAMAÑO DEL LOTE (Kg)	No. DE MUESTRAS	MOMENTO DE EXTRACCIÓN DE MUESTRA *
1 – 500	1	Al inicio de la producción
501 – 1 000	2	Kg. Lote / Nro. de muestras
1 001 – 5 000	3	
5 001 – en adelante	4	

* La primera muestra de cada lote siempre se tomará al inicio de la producción del mismo, con lo que se aprueba o no la continuación de la producción.

Fuente: elaboración propia.

A continuación se detalla el manejo de la tabla de control de muestreo de producto terminado:

- Según esta establecido en el diagrama de calidad en el inciso 6 se extrae la muestra del inicio de la producción tomando entre 80 y 100 gr. De producto terminado.

- De la muestra extraída se deben obtener 6 ilustraciones (chips) mediante el proceso de inyección, según indica el inciso 7.

- Esta muestra es trasladada a Control de Calidad junto a la orden de producción, donde se encargan de medir las ilustraciones (chips) y

determinar que el color se encuentren dentro de los límites de medición DE*. El rango o límites establecidos para que el color se determine aprobado debe estar entre (0,1).

- Luego de analizar el color es de suma importancia verificar la granulometría del material, esto consiste en contar cuantos (*pellet*) hay en 1 gr. de material. (*pellet*/gramo). Si la muestra no se encuentra dentro del rango reglamentario se debe volver a procesar hasta lograr que quede dentro del rango que le corresponde:

Tabla IX. **Rango de granulometría**

Material	Unidad
Normal	40 – 60 *pellet*/gramo
Traslucido	60 – 80 *pellet*/gramo

Fuente: elaboración propia.

- Se elabora una película con aquellos materiales que presentan especial cuidado de dispersión de los pigmentos, son todos aquellos materiales con una concentración de pigmentos mayor al 40 %, esta película se elabora con una concentración del 5 % de materia prima y un espesor de 4 mpulg.

2.3.4. Propuesta de Control de Calidad para el Área de Empaque

Según los resultados obtenidos en el análisis realizado al Área de Empaque se establece que los dos problemas encontrados con el diagrama de Pareto son los de mayor incidencia en el proceso:

- Material mal identificado
- Variación de peso por balanza

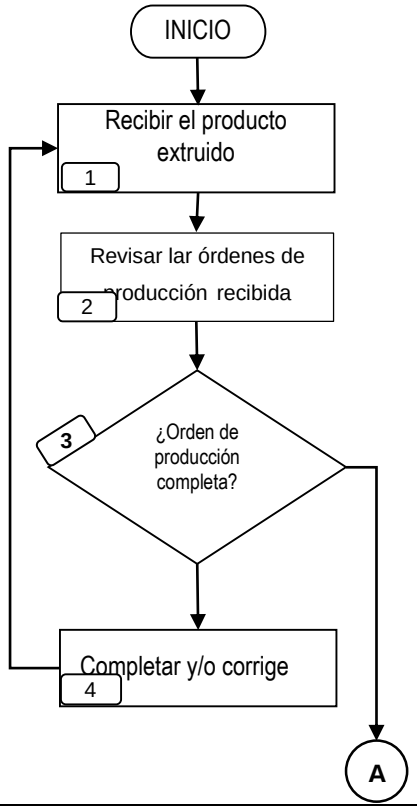
Al momento de controlar estas variables se logrará controlar en un 80 % las problemáticas del área.

El mayor problema que se presenta en el Área de Empaque es el material mal identificado se propone el establecimiento del siguiente diagrama de proceso, el cual indica los pasos a seguir para la identificación de los productos y que ninguno se quede sin la debida identificación.

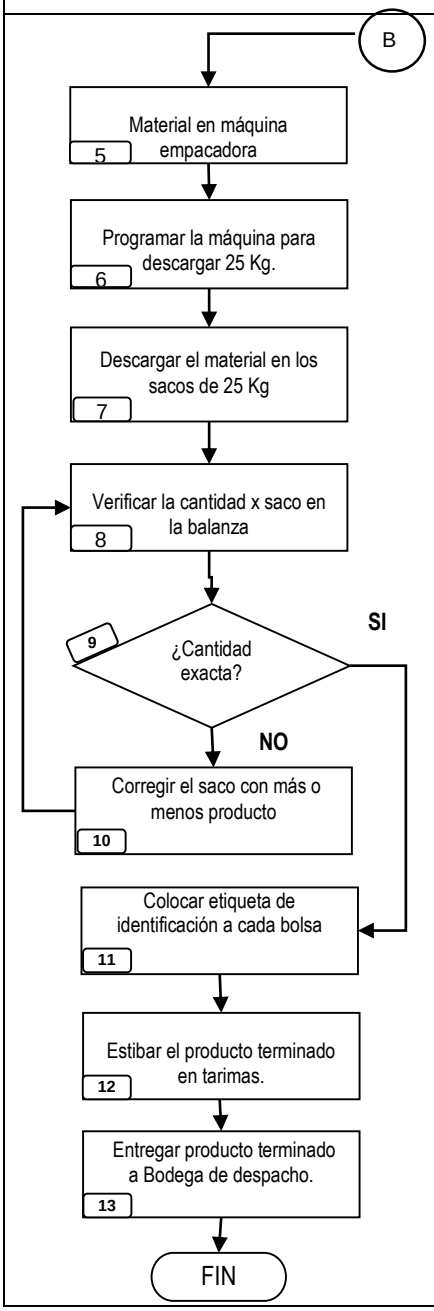
2.3.4.1. Procedimiento propuesto en el proceso de empaque

Todo procedimiento debe ser fácil de entender y fácil de aplicar, para esto se estableció un procedimiento para el Área de Empaque, procedimiento que servirá para el control de calidad del producto empacado, a continuación en la figura 25, se detalla el procedimiento propuesto para establecer la metodología de control de calidad en el Área de Empaque.

Figura 30**.** **Diagrama Área de Empaque**

Diagrama	Responsable	#	Descripción de la actividad	SAP/ Registro
	**INICIO**			
	Supervisor de producción y o encargado del turno	**1**	Recibe el material listo para empacar	Orden de producción.
		2	Revisa el material recibido según lista de verificación para verificar que todo este correcto.	Lista de verificación
		3	Revisado el material si está completo lo traslada para ser empacado de no estar correto o completo se corrige o completa.	
		4	Completar y/o corregir	

Continuación de la figura 30.

Diagrama	Responsable	#	Descripción de la actividad	SAP/ Registro
	Operador de extrusora	**5**	Trasladar el material a la maquina empacadora	
		6	Programar la máquina para descargar 25 Kg. X saco	
		7	Descargar el material programado, para cada saco	
		8	verificar la cantidad descargada x saco en la balanza instalada en el equipo de empaque	
		9	Si la cantidad es exacta en cada saco se traslada a la tarima de producto terminado	
		10	Se le agrega o resta producto si es necesario a la bolsa que tenga variación y verifica máquina dosificadora	
		11	Colocar etiqueta de identificación en cada saco empacado x 25 Kg	
		12	Estibar los sacos con producto terminado y debidamente identificados.	
	Control de Calidad	**13**	Entregar el producto terminado a bodega de despacho	
			FIN	

Fuente: elaboración propia.

2.3.4.2. Equipo y unidad de medición

El Área de Empaque se encuentra al final de la línea de producción, manteniendo un flujo de producción adecuado ya que se encuentra muy cerca de la salida de la planta, permitiendo que el producto terminado quede cerca de la salida al momento de estibar el producto y llevarlo a la bodega de producto terminado para el envió al cliente.

El equipo de pesaje está estructurado de una manera muy sencilla pero robusta es una estructura metálica de aprox. 2,00 mts. de alto y 1 mt. x 1 mt. de ancho y profundidad. En la parte superior su colocan los contenedores con el producto terminado y en la parte de abajo está colocada la balanza electrónica, en medio de la estructura está el dispositivo de caída del producto terminado el cual se activa al programar el equipo que cada 25 Kg, cierre la compuerta de tal manera que el operario retira cada saco lleno.

Colocándolo en una tarima para el estibamiento e identificando con la respectiva etiqueta cada uno de los sacos de 25 Kg. A continuación se detallara las características básicas del equipo que se utiliza en el área:

- Balanza electrónica. Esta balanza cuenta con las siguientes especificaciones:

    - Capacidad máxima 40 Kg
    - Variación 0,1 Kg
    - Corriente eléctrica 110 – 120 voltios
    - Plato de acero inoxidable
    - Balanza robusta, uso industrial

- La balanza electrónica está conectada a un dispositivo neumático que se encarga de liberar la cantidad que se programe de producto terminado, en los sacos de empaque, el dispositivo se detiene al detectar el peso del saco que cumpla con la cantidad programada.

2.3.4.3. Mantenimiento equipo de balanzas

Se ha establecido con el proveedor de las balanzas que son utilizas en la planta de producción, que se deben de calibrar cada 6 meses debido al uso cotidiano que sufren, este mantenimiento garantiza el control y exactitud.

El mantenimiento que se le aplica consiste en:

- Limpieza profunda del equipo
- Lavado de la tarjeta electrónica de la balanza
- Verificación con masas certificadas para garantizar la exactitud de la medida.

2.3.4.4. Método de muestreo

Para efectos del proceso de empaque se utiliza un método de muestro que abarca el 100 % de los lotes de producción, ya que todos son verificados en el proceso de pesaje, esto quiere decir el 100 % de los sacos.

Las etiquetas utilizadas son colocadas en cada uno de los sacos empacados.

3. FASE DE INVESTIGACIÓN. PLAN DE CONTINGENCIA

3.1. Antecedentes sobre sismos en Guatemala

Fenómeno geológico que tiene origen en la envoltura externa del globo terrestre y que se manifiesta a través de vibraciones o movimientos bruscos de corta duración e intensidad variable.

Por la ubicación geográfica, Guatemala se encuentra sujeto a diversos fenómenos naturales que pueden derivar en casos de desastre, entre otras calamidades a las que mayormente está expuesto resaltan los sismos, esto se debe principalmente a la actividad de las fallas geológicas continentales y locales que atraviesan el territorio como son: las placas de Norteamérica; de Cocos, la Trinchera de Mesoamérica y la falla de Motagua Polochic.

En los límites entre placas de la corteza terrestre se generan grandes fuerzas de fricción que mantienen atoradas dos placas adyacentes, produciendo grandes esfuerzos en los materiales. Cuando dichos esfuerzos sobrepasan la resistencia de las rocas se produce una ruptura violenta y la liberación repentina de la energía acumulada. Esta es irradiada en forma de ondas que se propagan en todas direcciones a través del medio sólido de la tierra. Estas son conocidas como ondas sísmicas y son las causantes de los terremotos.

El foco del movimiento sísmico (hipocentro) se encuentra a profundidad entre cinco y treinta kilómetros, generalmente al punto de la superficie más próximo se le denomina epicentro.

El movimiento se transmite a través de ondas elásticas longitudinales y transversales, llamadas ondas sísmicas, de las cuales se distinguen básicamente tres tipos, dos de ellas; las internas, se propagan en todas las direcciones en el interior de la tierra; la más rápida es la onda primaria u onda P, la cual comprime y expande la roca en forma alternada en la misma dirección en que viaja; son capaces de viajar a través de líquidos, y de transmitirse a través de la atmósfera, por lo que en ocasiones son percibidas por personas o animales como un sonido grave y profundo. La otra viaja a menor velocidad y es llamada onda secundaria o S, esta deforma los materiales, y se propaga lateralmente respecto a la trayectoria por lo que no se transmite en líquidos ni en gases.

Cuando ocurre un terremoto la onda P se siente primero con un efecto de retumbo que hace vibrar paredes y ventanas, segundos después llega la onda “S con el movimiento de arriba hacia abajo y de lado, que sacude la superficie del suelo vertical y horizontalmente, este es el movimiento que daña a las construcciones.

El tercer tipo de ondas sísmicas son las conocidas como superficiales, y se caracterizan por propagarse más superficialmente en la tierra, disminuyendo la amplitud del movimiento. A medida que la profundidad aumenta, este tipo de ondas viaja más despacio que las ondas internas, cuando son generadas por el terremoto se clasifican en dos grupos que son: las ondas *love* y las ondas *rayleigh*, las primeras, llamadas así en nombre del descubridor, expanden las rocas igual que las ondas S y, debido al movimiento lateral de la roca que circunda lagos y bahías, pueden afectar el nivel del agua de algunos cuerpos superficiales. Las segundas tienen un movimiento vertical, similar a las olas del mar, por lo que pueden afectar cuerpos de aguas (por ejemplo, lagos); de ambas, las ondas *love* son las más rápidas.

3.1.1. Tipos de sismos

Los sismos pueden clasificarse de acuerdo al origen, en naturales y artificiales. Los naturales son los que en general liberan más energía, por lo que los efectos en la superficie son mayores. Los sismos de origen natural pueden ser:

- Tectónicos: producidos por la interacción de dos placas tectónicas; se definen en dos clases, los de interplaca, ocasionados por una fricción en las zonas de contacto entre placas. Un tipo particular de estos sismos son los llamados locales, que son producto de deformaciones de los materiales terrestres debido a la concentración de fuerzas en una región limitada.

- Y los interplaca, que se presentan lejos de los límites de placas conocidas, son mucho menos frecuentes que los interplaca y generalmente de menor magnitud.

- Volcánicos: acompañan a las erupciones volcánicas son generados principalmente por la ruptura de rocas debido al movimiento de magma, generalmente no llegan a ser tan grandes como los anteriores.

- De Colapso: producidos por derrumbamiento del techo de las cavernas y minas; por lo general ocurren cerca de la superficie y se perciben en áreas reducidas.

Los sismos artificiales son los producidos por el hombre por medio de explosiones convencionales o nucleares, con fines de exploración, investigación o explotación de bancos materiales para la industria.

3.1.2. Documentación sobre planes de contingencia ante sismos

Aun cuando la región donde se encuentra situada la empresa de Plásticos de Guatemala S. A. no es zona de alto riesgo por terremoto se deben establecer acciones que se puedan tomar en caso se presentara una situación así, tomando en cuenta que Guatemala tiene varia fallas sísmicas que han provocado a través de los años terremotos de magnitudes considerables.

Los terremotos son difíciles de pronosticar y ocurren sin previo aviso, pueden variar de intensidad. Para estar atento a cualquier situación que se dé ya sea al estar en el trabajo o el hogar, todas las personas deben tener el siguiente comportamiento:

- Mantenerse calmado. Es la regla de seguridad número uno.

- Ubicarse directamente debajo del marco de una puerta, o buscar refugio debajo de una mesa o escritorio, lejos de ventanas o puertas de vidrio. Moverse hacia una pared o pasillo interior (el marco de una puerta o el armazón estructural o el núcleo interno de un edificio son los puntos más fuertes y los menos probables de colapsar).

- Si se encuentra al aire libre, mantenerse lejos de edificios, árboles y líneas eléctricas o telefónicas.

- Si se encuentra en la carretera, manejar hacia un lugar donde quede a una distancia lejos de puentes. Estacionarse en un área fuera de peligro. Quedarse en el vehículo.

- La posibilidad de encontrar alambres caídos, cargados de electricidad, es muy grande después de un terremoto. Si está caminando, dejar un gran espacio libre entre los alambres y usted.

- Si está en carro y hay alambres caídos cargados de electricidad, quedarse donde está hasta que llegue ayuda (el carro está generalmente protegido contra los choques eléctricos).

- Nunca se debe suponer que los cables de energía eléctrica caídos están muertos, la gente, el metal y los objetos húmedos son excelentes conductores de electricidad.

3.1.3. Análisis de riesgo de la empresa

Plásticos de Guatemala S. A. a nivel internacional es una empresa en la cual la seguridad de todos los trabajadores es de suma importancia para la corporación, la casa Matriz en Suiza ha establecido una serie de reglamentos, que son aplicables a todas las plantas de producción, ubicadas en todo el mundo acorde a la legislación de cada nación.

Para Plásticos de Guatemala, S. A. no es la excepción se cuenta con una serie de procedimientos que buscan la seguridad de cada uno de los trabajadores de la empresa, así como el cuidado de los recursos naturales.

Plásticos de Guatemala, S. A. se encuentra en proceso de obtención de la certificación ISO 9001:2008, ESHA 14000:2000 Y OSHA 18000. Esta certificación es exigida a nivel mundial a todas las plantas de producción.

Parque Global II lugar de ubicación de Plásticos de Guatemala S. A. es un conjunto urbanizado con 8 bodegas y oficina de administración, desarrollado bajo el régimen de condominio en alquiler. Se encuentra ubicado en la 27 avenida 33-85 de la zona de 12 de la ciudad de Guatemala. El conjunto es un proyecto que está dedicado exclusivamente al área industrial y almacenaje de mercadería.

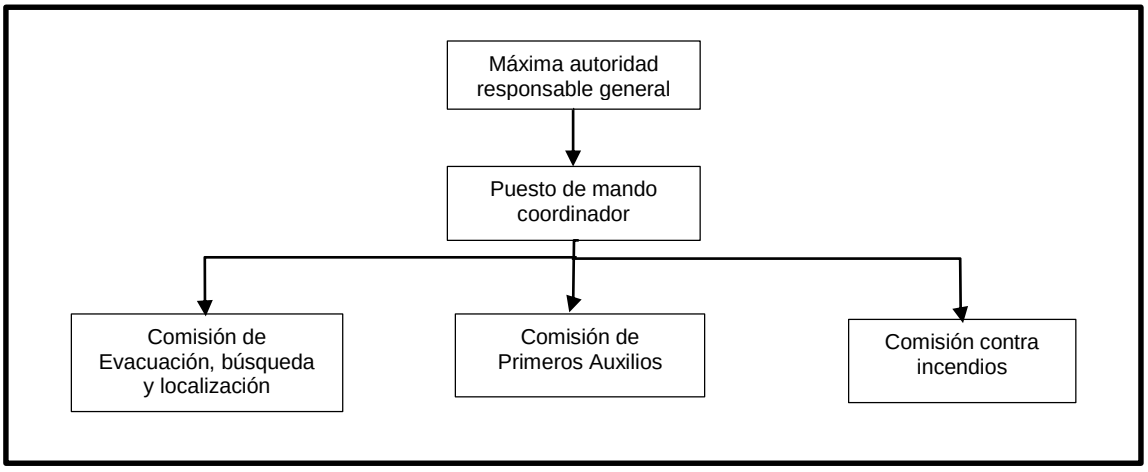
3.2. Plan de contingencia en caso de sismo

A continuación se describe el esquema organización del Comité de Respuesta y las responsabilidades del Comité de Emergencia.

3.2.1. Esquema organizacional del Comité de Respuesta

Como toda estructura organizacional está compuesta de ciertos niveles jerárquicos los cuales responden a la máxima autoridad.

Figura 31. **Organigrama Comité de Emergencia**



Fuente: elaboración propia.

3.2.2. Responsabilidades del Comité de Respuesta

A continuación se dan a conocer las diferentes responsabilidades del responsable general del Comité de Emergencia.

3.2.2.1. Responsabilidades del encargado general

La figura del encargado general es la máxima autoridad, de acuerdo al organigrama de la empresa:

- Responsable de la elaboración y ejecución del plan
- Nombrar a un suplente del cargo y del coordinador del plan
- Gestionar las capacitaciones de las comisiones
- Convocar al grupo de toma de decisiones
- Dirigir y coordinar actividades dentro del Área de Decisiones
- Designar al coordinador del plan
- Controlar todas las actividades del puesto de mando en coordinación con el coordinador del plan.
- Autorizar la declaración de alertas
- Oficializar el procedimiento de recepción, sistematización y divulgación de la información al nivel superior inmediato (CONRED).
- Llevar un control de los insumos tanto materiales, maquinaria y mano de obra.
- Tener un control de insumos que vienen en camino o que ya están solicitados y aún no han llegado.
- Solicitar insumos necesarios para mitigar la emergencia al nivel superior inmediato.

3.2.2.2. Responsabilidades del Coordinador

El coordinador cumple la función de dirigir los procedimientos establecidos en el plan, las tareas, responsabilidades y atribuciones son:

- El plan parcial o totalmente según la evolución o gravedad del evento adverso, con las comisiones que correspondan según el tipo de evento.
- Coordinar las capacitaciones de los integrantes de cada comisión y velar por la actualización.
- Coordinar todas las operaciones de funcionamiento
- Nombrar uno o varios asistentes del coordinador según necesidad
- Coordinar todas las operaciones y decisiones dentro del puesto de mando según el nivel de toma de decisiones.
- Supervisar y apoyar el buen desempeño del personal, en la aplicación de todos los procedimientos establecidos.
- Mantener informado al responsable, de lo actuado y los requerimientos

3.2.2.3. Encargado de la Comisión de Evaluación, Búsqueda y Localización

- Nombrar a un suplente
- Verificar el estado de las instalaciones de la institución posterior a un evento.
- Promover las capacitaciones de los integrantes de la comisión y velar por la actualización.
- Evaluar las condiciones de seguridad de la infraestructura, bienes, zonas evacuadas posterior a una situación de emergencia.
- Establecer zonas de peligro
- Realizar acciones de búsqueda según normas

- Observar (en un lugar, área etc.) cuidadosamente para encontrar alguna persona desaparecida. (recordar que el objeto de la búsqueda y rescate está dirigida a vidas humanas, orden de prioridad).
- Realizar acciones de rescate según normas
- Liberar o librar de un lugar o encierro
- Adiestrar al personal constantemente
- Elaborar el plan operativo
- Nombrar representantes para ubicarse físicamente en el puesto de mando
- Promover y participar en simulacros de evacuación y atención

3.2.2.4. Encargado de la Comisión de Combate Contra Conatos de Incendio

- Nombrar a un suplente
- Identificar y señalar los lugares donde existen extintores de incendios
- Identificar y señalar los lugares donde están los tableros de *flipon*
- Identificar y señalar los lugares donde existan material combustible e inflamable.
- Adiestrar al personal constantemente
- Elaborar el plan operativo
- Nombrar representantes para ubicarse físicamente en el puesto de mando
- Promover y participar en simulacros de evacuación y atención

3.2.2.5. Encargado de la Comisión de Primeros Auxilios

- Nombrar a un suplente
- Atender de manera oportuna a las personas que fueron afectadas por un evento natural o provocado, con recursos básicos y locales.
- Brindar primeros auxilios y atención prehospitalaria
- Coordinar el traslado de heridos a centros asistenciales
- Adiestrar al personal constantemente
- Elaborar el plan operativo
- Nombrar representantes para ubicarse físicamente en el puesto de mando
- Promover y participar en simulacros de evacuación y atención

3.2.3. Puesto de mando

Es el lugar físico de convergencia de todos los encargados de las comisiones y el coordinador del Plan, para la coordinación y toma de decisiones en el manejo del plan de evacuación y atención. Físicamente se ubica en un lugar cercano al evento, donde se pueda tener una perspectiva general de las acciones que se ejecutan para la atención del evento, sin entorpecer las mismas.

3.2.3.1. Funciones del puesto de mando

- Establecer la estructura organizacional funcional del puesto de mando
- Establecer las funciones y responsabilidades de todos los actores dentro del puesto de mando.
- Definir y oficializar los procedimientos de transmisión, recepción y sistematización de información en el nivel local.
- Definir los diferentes niveles de alerta
- Establecer procedimientos para la activación, funcionamiento y desactivación del puesto de mando.

- Establecer los mecanismos de monitoreo científico y técnico relativos a las diferentes amenazas que puedan desencadenar un impacto local.
- Definir y establecer la metodología para el control de las operaciones para una adecuada toma de decisiones.
- Activar un puesto de mando alterno, en caso que el oficial colapse, tomando en cuenta los aspectos logísticos y el funcionamiento del mismo.
- Tomar el control general de las acciones ejecutadas para la atención del evento.
- Mantener informado constantemente al encargado del plan

3.2.4. Activación del Plan de Respuesta

Se refiere al establecimiento de procedimientos para la activación del plan de respuesta, dejando claridad en ¿Quién? Cuándo? y ¿Por qué? se activa.

La activación del plan las realiza el responsable de la estructura para la atención a emergencias, estableciendo siempre un suplente en caso no estuviese al momento de presentarse una situación que altere las condiciones normales.

El plan se activa en el momento que se tenga una situación de emergencia por ocurrencia súbita de un evento (sismo, incendio, otros) o se brinde la alerta por un evento monitoreable (manifestaciones, amenaza de bomba, otros).

3.2.5. Procedimientos de comunicación interna y externa

En este punto se ha establecido que el medio de comunicación más adecuado en caso de una emergencia es por las frecuencias de radio, esto se

llevará a cabo con los radios que se cuentan de onda corta, ubicados en las diferentes áreas de la empresa, para comunicarse de forma externa (bomberos, policía, CONRED, etc.) a alguna institución de emergencia se llamará por teléfono.

En caso de terremoto en el edificio administrativo, deberá ser desalojado de inmediato. Cuatro puntos básicos:

Durante un terremoto:

- Mantenga la calma
- Si se encuentra en el interior de un edificio, manténgase dentro del mismo, póngase a cubierto debajo de una mesa, escritorio u otro mueble fuerte; si es posible, recostado contra una pared interior protegiéndose la cabeza y el cuello.
- Si se encuentra en el exterior, aléjese de edificios, paredes y líneas eléctricas u otros servicios.
- Si se encuentra en la carretera, maneje alejándose de túneles, puentes y líneas de servicio. Deténgase en un área segura y manténgase en el interior del vehículo.

Después del terremoto:

- Examinar si hay heridos y proveer los primeros auxilios
- Verificar si hay personas atrapadas o desaparecidas y notificarlos inmediatamente.
- Verificar líneas de gas, agua y electricidad
- Verificar daños al edificio y problemas potenciales de seguridad durante los movimientos sísmicos secundarios.

- Sintonice la radio y esté pendiente a las instrucciones de los bomberos o CONRED.
- No utilice el teléfono a menos que sea una emergencia

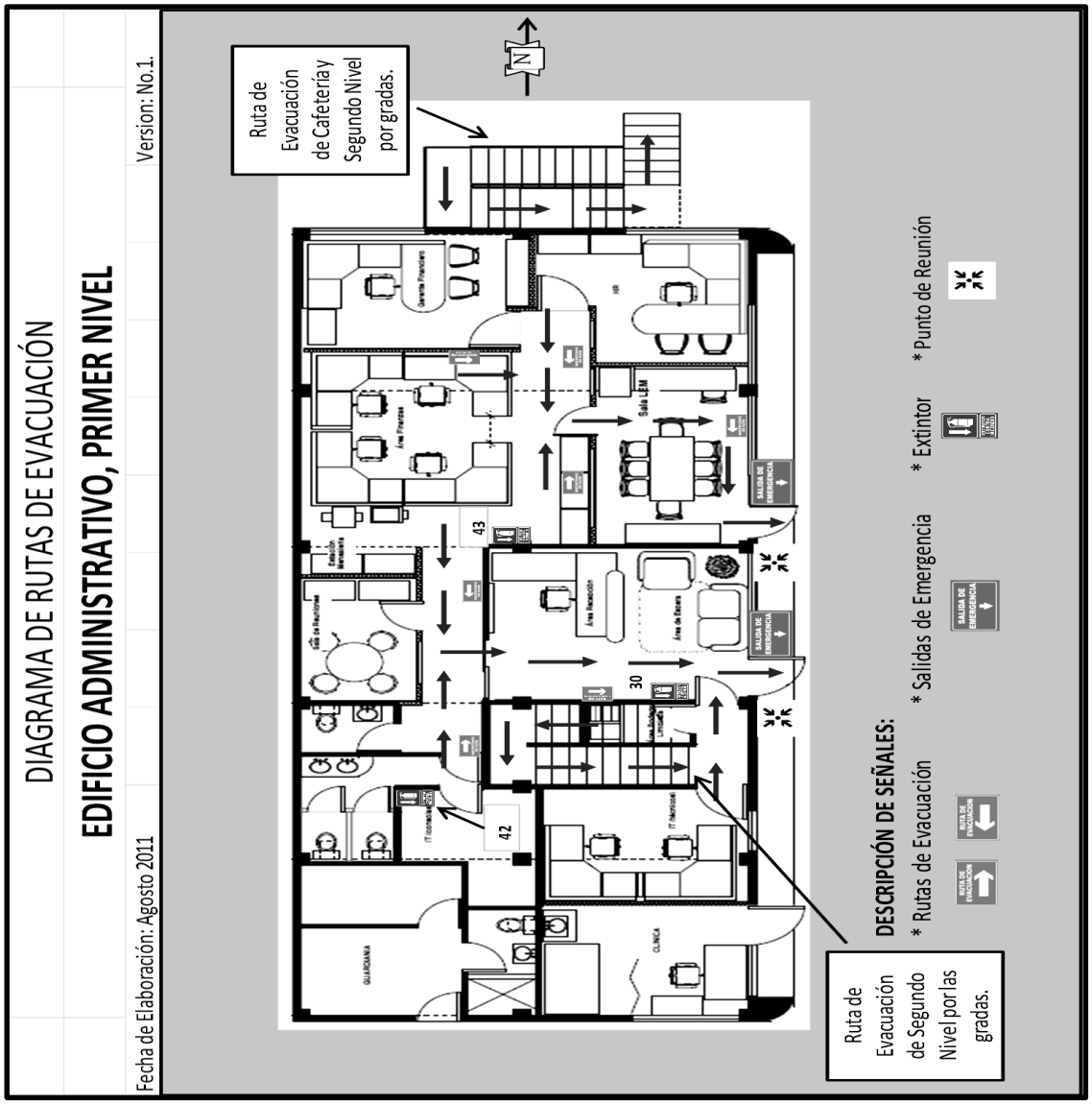
Mejorar la seguridad de los empleados así como la capacidad de reacción, mediante los simulacros.

3.2.6. Mapa de situación

Esta herramienta se refiere a todos aquellos mapas o croquis, que puedan servir para una orientación en cuanto a la ubicación específica del evento generado, el cual puede ser natural o provocado, asimismo, para identificación de zonas en riesgo, de tal manera que se puedan tomar decisiones rápidas y eficientes.

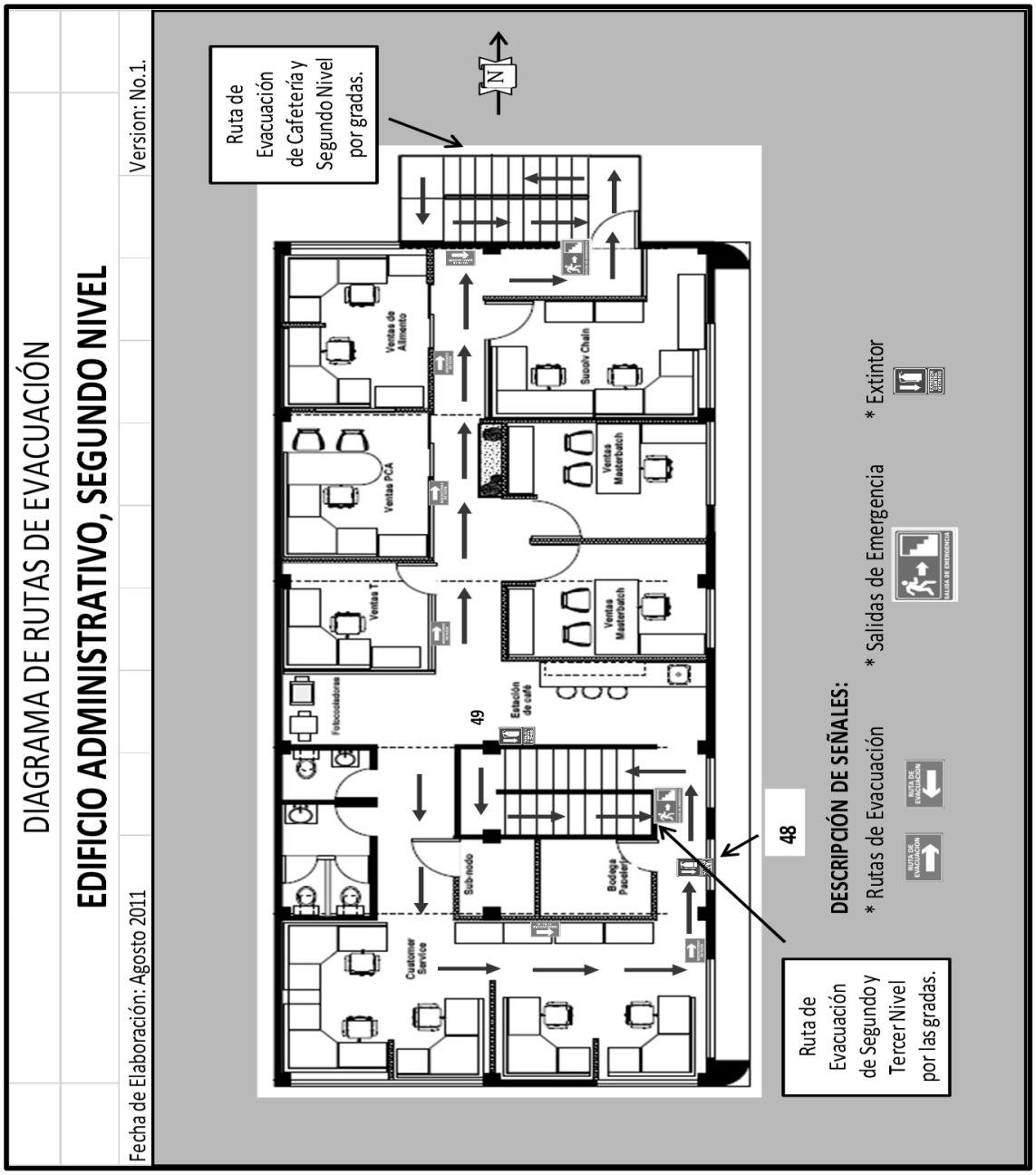
A continuación se detallan diferentes mapas de las áreas de la empresa en donde se describen las rutas de evacuación.

Figura 32. **Ruta de evacuación edificio administrativo primer nivel**



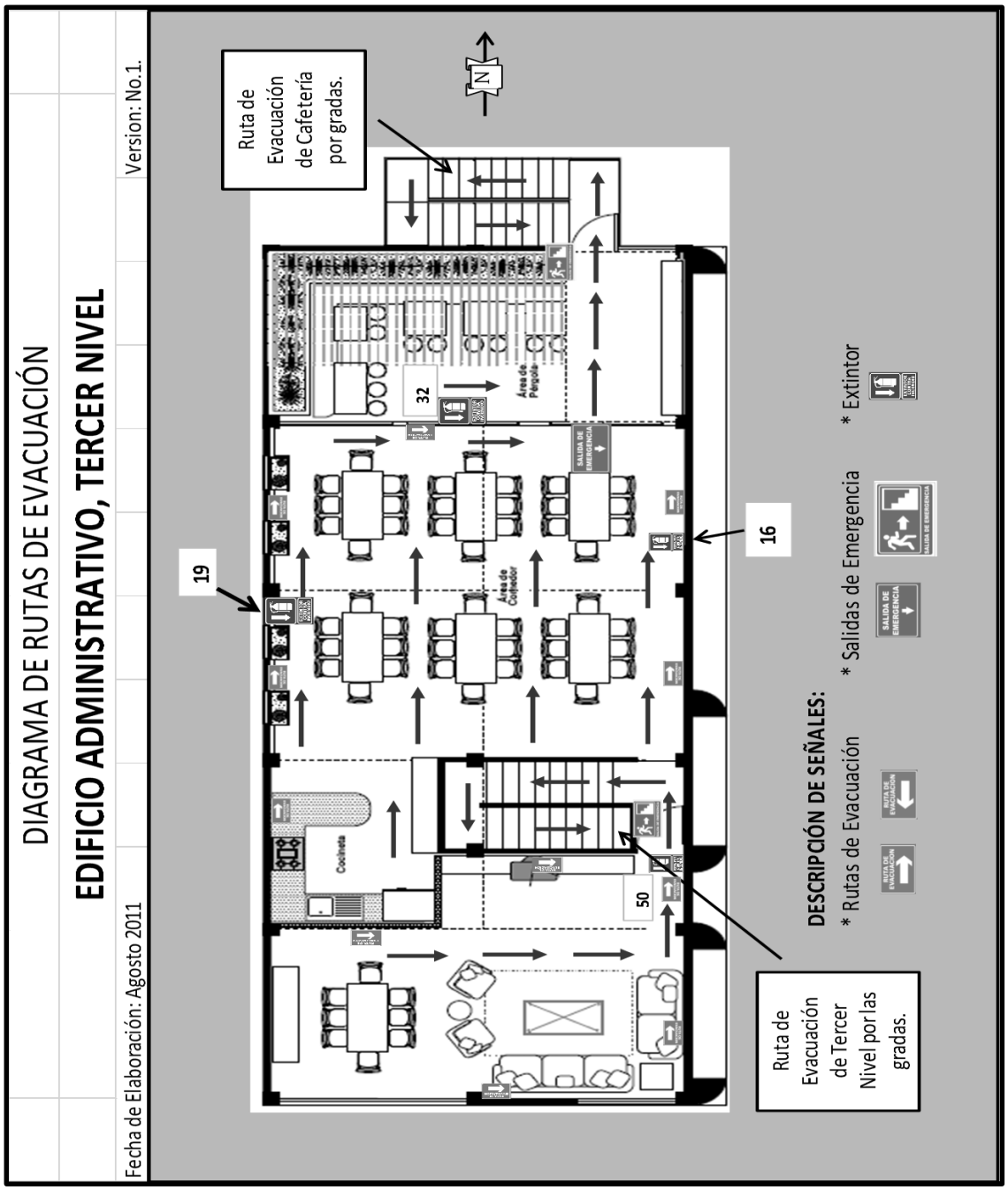
Fuente: Plásticos de Guatemala, S. A.

Figura 33**.** **Ruta de evacuación edificio administrativo segundo nivel**



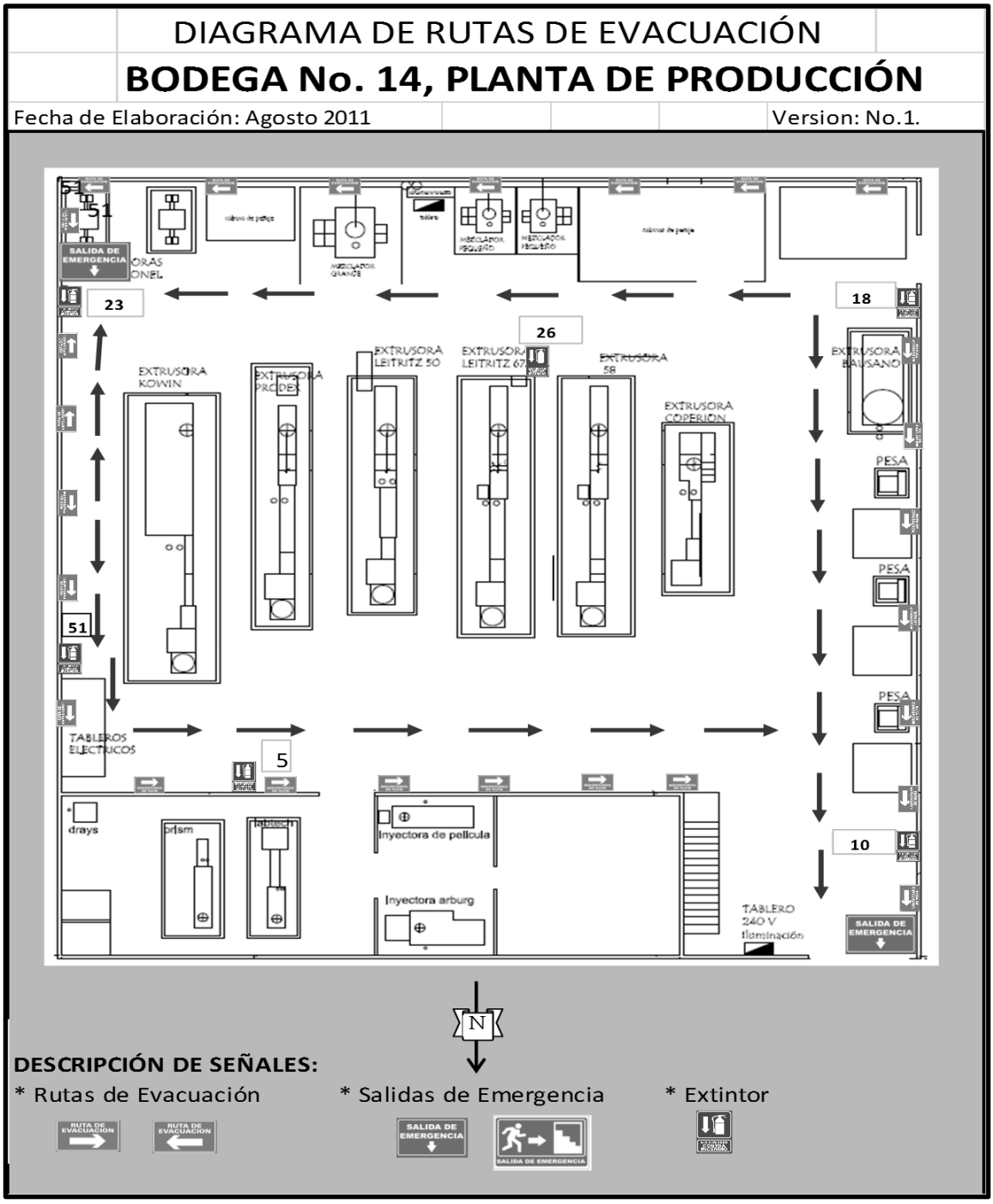
Fuente: Plásticos de Guatemala, S. A.

Figura 34. **Ruta de evacuación edificio administrativo tercer nivel**



Fuente: Plásticos de Guatemala, S. A.

Figura 35**.** **Ruta de evacuación bodega 14 producción**



Fuente: Plásticos de Guatemala, S. A.

3.2.7. Descripción y simbología de señalización básica a utilizar en el Plan de Evacuación

A continuación se detalla la simbología básica utilizada en la rotulación de las áreas de producción y administración.

Tabla X. **Señalización básica**

DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
Ruta de evacuación	
Gradas	
Punto de reunión / puesto de mando	
Material inflamable (riesgo)	
Tablero eléctrico (riesgo)	
Extintor	

Fuente: elaboración propia.

4. FASE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

4.1. Objetivo principal

Capacitar a los trabajadores de la empresa Plásticos de Guatemala, en aquellos aspectos que amplíen la cultura de calidad, conocimientos de control y llenado de listas de verificación, de manera que le den la importancia necesaria al obtener un producto final de calidad que cumpla con las especificaciones requeridas por los clientes.

4.1.1. Acciones y medios

Pláticas y charlas con los trabajadores para darles a conocer la importancia de llevar un registro y control de las especificaciones de los productos.

Presentaciones y charlas en las cuales se dé a conocer la importancia de los registros y elementos básicos de control de la producción.

Capacitar a los empleados en la toma de decisiones, en caso de situaciones en las que las especificaciones y la calidad del producto final no sea la adecuada.

Se utilizaron diversos métodos de capacitaciones entre las que se utilizamos encontramos las siguientes:

- Presentaciones
- Reuniones de practica (llenado de hoja de verificación)

Figura 36. **Capacitación a un grupo de trabajadores de la empresa Plásticos de Guatemala, S. A.**

Fuente: elaboración propia.

Tener un personal consciente de la importancia de trabajar bajo normas de calidad que permitan asegurar un producto y servicio final que cumpla con las expectativas del cliente.

Personal capacitado, que le permita tomar decisiones, pero que entienda que las decisiones de los superiores no van en contra de ellos si no a favor, en busca de un mejor resultado.

4.2. Programa de capacitaciones

A continuación se detalla el objetivo principal del programa de capacitaciones, así como el programa como tal.

4.2.1. Objetivo principal

Capacitar a los operarios, sobre conocimientos de control, de manera que le den la importancia necesaria a las nuevas implementaciones del proceso para obtener un producto final de calidad que cumplan con las especificaciones requeridas por los clientes.

4.2.2. Programa

Presentación y charla a los trabajadores en las cuales se les dé a conocer la importancia de los registros y elementos básicos de control de la producción, estas presentaciones se llevarán a cabo durante 2 semanas una vez por semana ya que existen dos turnos se repetirá la misma charla para que los dos turnos reciban la misma capacitación.

Se llevaran a cabo de igual manera dos capacitaciones sobre el llenado de la lista de verificación a todos los miembros de producción que estén involucrados en la utilización. Esto se impartirá de igual manera en dos sesiones una por semana a cada turno de producción.

CONCLUSIONES

1. Antes no se utilizaban herramientas de ingeniería industrial, las cuales se utilizaron ahora para el desarrollo del presente estudio, fueron utilizadas: Diagramas de Flujo, Pareto, Ishikawa y muestreo de producto.

2. Se estableció la lista de verificación que con anterioridad no existía, un formato para la recolección de datos estadísticos que servirá para el control del sistema propuesto.

3. Se determinaron cuáles son las variables críticas durante los procesos de mezclado, extrusión y empaque. A lo cual se logra establecer cuales tienen mayor incidencia en la calidad del producto final.

4. Con la implementación de las herramientas de control de calidad se obtendrá un sistema más estable que antes.

5. Se logró un mayor acercamiento con el personal de la planta de producción, gracias a las entrevistas, cuestionarios, capacitaciones, etc. Logrando información valiosa para el control de los procesos.

6. Se lograron establecer las acciones a seguir en caso de un sismo dentro de las diferentes instalaciones de la empresa. Y como se debe actuar en el caso de uno.

7. Tener una capacidad de reacción, más inmediata, mediante la práctica de los simulacros en la empresa.

8. Con la información recabada en los formatos e informes del sistema propuesto se obtendrá una recapitulación del comportamiento de cada orden durante el proceso, que servirá como fuente de experiencia, para trabajos similares que puedan llegar a pedir los clientes en el futuro.

RECOMENDACIONES

1. El Área de Producción debe realizar estudios futuros que abarquen tanto al equipo, las máquinas y herramientas como el personal del Área de Producción, que muestren tubularmente el buen o mal nivel de calidad que se esté reflejando dentro del área, ya que esto permitirá ampliar el sistema de control de calidad estadístico o bien reestructurarlo si ese fuera el caso.

2. Control de calidad debe establecer y conservar registros que prueben que el proceso ha sido inspeccionado. Estos registros deben reflejar claramente si el producto ha superado o no las inspecciones de acuerdo con los criterios de aceptación definidos, asegurándose que se cumplan las especificaciones solicitadas por los clientes.

3. El sistema de control de calidad, debe ser revisado por lo menos una vez cada seis meses por parte del jefe del sistema de gestión con el propósito de verificar y evaluar el estado en que se encuentra y la modificación a las nuevas políticas y objetivos de calidad que se puedan ver afectadas por una variación de los requerimientos del producto.

4. Es importante que el Departamento de Control de Calidad se encargue de la implementación, ejecución y administración de las propuestas planteadas, para alcanzar los objetivos planteados.

BIBLIOGRAFÍA

1. CHASE – JACOBS – AQUILINO, *Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva*. México: McGraw-Hill, 2007. 514 p.

2. DE OROZCO, Nidia Giorgis. *Automatización de oficinas*, Quality Print, Guatemala, 2007. 210 p.

3. ——— , *Auditoria de Sistemas y procesos*, Quality Print, Guatemala, 2005, 210 p.

4. HAROLD KOONTZ & HENIZ WEIHRICH. *Administración, una perspectiva global*. 11a. ed, México: McGraw-Hill, 2005. 475p.

5. PULIDO, Humberto Gutiérrez. *Calidad Total y Productividad*. 3a ed. México, McGraw-Hill, 2013. 780 p.

ANEXOS

Figura 1. Producciones realizadas en enero, 2012

FECHA	MATERIAL	DESCRIPCION	GTBG	DE*	Pellet/g
03.01.2011	PL53619315	PL53-ZOA-01	GTBG011492	0.72	48
04.01.2011	PL13619005	PL13-ZOA-ON YELOW 619005	GTBG011506	0.64	55
04.01.2011	PL03619227	PL03-ZPA-OI BLANCO 619227	GTBG011516	1.00	45
05.01.2011	PL53619320	PL53-POA-OI AZUL 619320	GTBG010498	0.51	51
06.01.2011	PL13619001	PL13-ZOA-OB YELLOW 619001	GTBG011537	0.60	48
06.01.2011	**PLA0619216**	**PLA0-ZOA-UL OUTRO 619216**	**GTBG011512**	**X**	**76**
05.01.2011	PLG1619005	PLG1-ZPO-ON GOLD 619005	GTBG011499	0.52	60
06.01.2011	PL13619048	PL13-ZOA-ON YELLOW 619048	GTBG011500	0.56	47
04.01.2011	**PL53619013**	**PL53-ZOA-ON BLUE 619013**	**GTBG010373**	**X**	**X**
12.08.2010	PL53619252	PL53-ZOA-OI AZUL 619252	GTBG011494	0.31	57
10.01.2011	PLA0619216	PLA0-ZOA-UL OUTRO 619216	GTDG011512	0.65	63
10.01.2011	PL53619013	PL53-ZOA-ON BLUE 619013	GTBG0111514	0.63	60
10.01.2011	PL13619262	REMAFIN AMARILLO PL6553-08	GTBG011521	0.61	52
10.01.2011	PL52619000	PL52-ZOA-ON AZUL 619000	GTBG011529	0.87	52
10.01.2011	PL23619247	PL23-ZPA-OI NARANJA 619247	GTBG011530	0.79	50
10.01.2011	PL63619217	PL63-ZPA-0I VERDE 619217	GTBG011531	0.34	54
10.01.2011	PL53619339	PL53-ZPA-OI AZUL 619339	GTBG011533	0.81	59
10.01.2011	PP53619000	AZUL 3400 PP-54	GTBG011503	0.59	66
10.01.2011	PL13619005	PL13-ZOA-ON YELOW 619005	GTBG011541	0.91	58
10.01.2011	PL33619228	PL33-ZOA-OI ROJO 619228	GTBG011493	0.38	50
10.01.2011	PP23619215	PP23-BOA-OU NARANJA 619215	GTBG011528	0.34	50
12.01.2011	PP33619226	PP33-BOA-OF ROJO 619226	GTBG011502	0.66	65
12.01.2011	PP23619001	PL23-ZOA-ON ORANGE 619001	GTBG011505	0.92	64
12.01.2011	PL13619295	PL13 ZOA-OBAMARILLO 619295	GTBG011518	0.77	60
12.01.2011	PL63619257	pl63-zoa-oz verde 619257	GTBG011520	0.80	57
12.01.2011	PL63619334	TAR 605653-09 VERDE PATRON	GTBG011519	0.48	46
12.01.2011	PL33619060	PL33-ZOA-ON RED 619060	GTBG0111539	0.59	55
12.01.2011	PL23619006	PL23-ZOA-ON ORANGE 619006	GTBG011540	0.18	49
12.01.2011	PP63619000	3200 PP-54 VERDE	GTBG011504	0.64	
12.01.2011	PL83619037	PL83-ZOA-ON BROWN 619037	GTBG011534	0.71	50
12.01.2011	PL03619220	SPC 184931 AL 50%	GTBG011588	0.70	
12.01.2011	PLS1619004	PLS1-ZPA-ON SILVER 619004	GTBG011568	0.75	53
12.01.2011	PLS1619008	PLS1-ZPA-ON SILVER 619008	GTBG01556	0.25	50
12.01.2011	PL63619035	PL63-ZOA-ON GREEN 619035	GTDG010535	0.35	56
12.01.2011	PL51619029	PLL51-ZOA-ON BLUE 619029	GTBG011543	0.71	50
10.01.2011	PL53619227	AZUL MB-91-3	GTBG010523	0.30	46
14.01.2011	PL53619227	AZUL MB-91-3	GTBG010523	0.58	45
14.01.2011	PL63619076	PL63-ZOA-ON GREEN 619076	GTBG011595	0.28	60
14.01.2011	PL43619215	PL43-ZOA-OI VIOLETA 619215	GTBG011524	0.75	48
14.01.2011	PL53619325	PL53-POA-01 AZUL 619325	GTBG011544	0.48	42
14.01.2011	PL33619186	PL33-ZOA-ON RED 619186	GTBG011517	0.62	52
14.01.2011	PL33619070	PL33-ZOA-ON RED 619070	GTBG011538	0.76	60
14.01.2011	PL33619218	PL33-ZOA-OX ROJO 619218	GTBG011553	0.43	46
14.01.2011	PL13619286	PL13619286 AMARILLO MAZOLA	GTBG010811	0.92	58
14.01.2011	PL83619222	PL83-ZOA-OL PARDO 619222	GTBG011411	0.44	30

Continuación de la figura 1.

12.01.2011	PL22619000	PL22-ZOA-ON ORANGE 619000	GTBG011532	0.45	55
14.01.2011	PL22619000	PL22-ZOA-ON ORANGE 619000	GTBG011532	0.74	60
19.01.2011	PL41619011	PL41-ZPA-ON VIOLET 619011	GTBG011573	0.58	50
19.01.2011	PL63619323	PL63-B0A-0B VERDE 619323	GTBG011573	0.43	48
19.01.2011	PL53619256	PL53-ZOA-OX AZUL 619256	GTBG011608	0.29	48
19.01.2011	PL13619231	REMAFIN AMARILLLO PL19263	GTBG011607	0.40	55
19.01.2011	PL21619018	PL21-ZFA-ON ORANGE 619018	GTBG011623	0.69	50
19.01.2011	PL13619241	pl13-zoa-ob amarillo 619241	GTBG011606	0.59	49
19.01.2011	PH63619201	PH63-ZOA-OI VERDE 619201	GTBG011577	1.00	60
21.01.2011	PL13619250	SPC AMARILLO HG AL 25%	GTBG011620	0.39	40
21.01.2011	PL53619279	PL53-ZOA-OI AZUL 619279	GTBG011645	0.35	54
21.01.2011	PL63619349	Remafin Verde PL605079-10 SPC al 1	GTBG011621	0.39	50
21.01.2011	PL63619087	PL63-ZOA-ON GREEN 619087	GTBG011622	0.80	55
21.01.2011	PL63619227	PL63-ZOA-OI VERDE 619227	GTBG011587	0.65	56
21.01.2011	PL63619324	PL63-BOA VERDE 619324	GTBG011572	0.49	46
21.01.2011	PL63619280	SPC 223226 AL 35%	GTBG011646	0.76	50
21.05.2011	PL63619276	PL63-ZOA-OIO VERDSE 619276	GTBG011619	0.81	56
25.01.2011	PL33619326	REMAFIN ROJO 604863-09	GTBG011629	0.33	68
27.08.2010	PLG3619001	REFORMULACION	GTBG011625	0.85	
29.09.2010	PL53619221	PL53-ZOA-OI AZUL 619221	GTBG011648	0.91	60
25.11.2010	PL03619215	PL03-ZOA-OB BLANCO 619215	GTBG011301	0.47	42
25.11.2010	PL33619310	PL33-BOA-OB ROJO 619310	GTBG011647	0.45	47
25.11.2010	PL64619348	REMAFIN VERDE 60094-10	GTBG011649	0.29	66
25.11.2010	PL01619018	PL01-ZPA-ON WHITE 619018	GTBG011641	0.72	50
25.11.2010	PL33619223	PL33-ZOA-OI ROJO 619223	GTBG011646	0.76	50
25.11.2010	PL31619040	PL31-ZFA-ON RED 619040	GTBG01656	0.86	48
26.01.2011	PL21619001	PL21-ZOA-OB ORANGE 619001	GTBG011659	0.54	57
26.01.2011	PL03619227	PL03-ZPA-OI BLANCO 619227	GTBG011658	1.00	45
26.01.2011	PP61619000	PP61-ZOA-ON GREEN 619000	GTBG011672	0.69	70
26.01.2011	PL91619000	PL91-ZOA-ON BLANK 61900	GTBG011671	0.41	60
26.01.2011	PL33619293	MB-ROJO PL601918-09	GTBG01571	0.39	48
26.01.2011	PP23619001	PL23-ZOA-ON ORANGE 619001	GTBG011661	0.32	70
26.01.2011	PL00619201	PL00-ZPA-OZ BLANCO 619201	GTBG011657	0.54	56
26.01.2011	PL03619219	SPC	GTBG011662	0.81	50

Fuente: Plásticos de Guatemala S. A.

Figura 2. Producciones realizadas en febrero, 2012

FECHA	MATERIAL	DESCRIPCION	GTBG	DE*	Granulometria
01.02.2011	PL63619255	PL63-ZOA-UO VERDE 619255	GTBG011729	0.81	47
01.02.2011	PL31619004	PL31-ZPA-ON RED 619004	GTBG011708	0.33	52
01.02.2011	PL51619028	PL51-ZOA-ON BLUE 619028	GTBG011709	0.28	53
01.02.2011	PL03619220	SPC 184931 AL 50%	GTBG011721	0.74	41
01.02.2011	PP63619000	3200 PP-54 VERDE	GTBG011720	0.48	62
02.02.2011	PP23619001	PL23-ZOA-ON ORANGE 619001	GTBG011722	0.32	69
02.02.2011	PL53619227	AZUL MB-91-3	GTBG011701	0.54	54
02.02.2011	PL33619228	PL33-ZOA-OI ROJO 619228	GTBG011736	0.56	60
02.02.2011	PP53619000	AZUL 3400 PP-54	GTBG011719	0.69	62
03.02.2011	PP23619220	REMAFIN NARANJA PP604223-10	GTBG011730	0.30	41
03.02.2011	PLA0619206	PLA0-ZOA-QU CLEANIG AG. 619206	GTBG011733		40
03.02.2011	PP33619226	PP33-BOA-OF ROJO 619226	GTBG011718	0.21	63
03.02.2011	PLS1619004	PLS1-ZPA-ON SILVER 619004	GTBG011744	0.67	55
03.02.2011	PL64619329	PL64-BOA-01 VERDE619329	GTBG011741	0.43	45
03.02.2011	PL00619012	PL00-ZOA-ON WHITE 619012	GTBG011740	0.32	36
03.02.2011	PL83619222	PL83-ZOA-OL PARDO 619222	GTBG011737	0.34	43
04.02.2011	PLG3619001	REFORMULACION	GTBG011767	0.88	53
04.02.2011	PL63619210	PL63-ZOA-OX VERDE 619210	GTBG011742	0.29	55
04.02.2011	PL83619214	pl83-zoa-oi pardo 619214	GTBG011735	0.79	50
04.02.2011	PL63619229	PL63-ZOA-OI VERDE 619229	GTBG011739	0.62	57
04.02.2011	PLS3619202	PLS3-ZPA-OZ PLATA 619202	GTBG011738	0.12	58
07.02.2011	OMA1619009	OMA1-ZOA-CN COMPATIBILIZER 619	GTBG011746		77
07.10.2011	PL83619232	pl83-boa-oi pardo 619232	GTBG011745	0.77	45
07.01.2011	PL83619233	PL33-ZOA-OL FUCIA 601284	GTBG011747	0.37	45
07.02.2011	PL33619317	PL33-ZOA-OL FUCIA 601284	GTBG011372	0.55	53
08.02.2011	PL83619002	PL83-ZOA-ON BROWN 619002	GTBG011772	0.41	52
08.02.2011	PL33619262	MASTERBACHES ROJO PL166-08	GTBG011773	0.74	45
08.02.2011	PL51619039	PL51-ZOA-ON BLUE 619039	GTBG011774	0.97	58
11.02.2010	PL13619218	REMAFIN AMARILLO L-7483	GTBG011778	0.92	54
11.02.2011	PL13619078	PL13-ZOA-ON YELLOW 619078	GTBG011806	0.60	52
12.02.2011	PP21619000	PP21-ZPA-ON ORANGE 619000	GTBG011787	0.85	68
12.02.2011	PP83619202	PP83-ZOA-OI PARDO 619202	GTBG011757	0.52	80
12.02.2011	PL33619254	PL33-ZFA-OZ ROJO 619254	GTBG011801	0.68	54
12.02.2011	PL13619298	REMAFIN AMARILLO PL603657-09	GTBG011	0.20	60
12.02.2011	PP31619000	PP31-ZOA-ON RED 619000	GTBG011786	0.75	57
12.02.2011	PP81619206	PP81-BOA-OB PARDO 619206	GTBG011765	0.00	69
12.02.2011	PL13619078	PL13-ZOA-ON YELLOW 619078	GTBG0011806	0.60	52
12.02.2011	PL13619081	PL13-ZOA-ON AMARILLO 619081	GTBG011743	0.99	43
15.02.2011	PL23619252	PL23-ZOA-OB NARANJA 619252	GTBG011782	0.46	60
15.03.2011	PL33619249	PL33-ZPA-OI ROJO 619249	GTBG011756	0.56	47
15.02.2011	PP53619220	PP53-BOA-01 AZUL 619220	GTBG011790	0.44	57
15.02.2011	PP52619000	PP52-ZOA-ON BLUE 619007	GTBG011788	0.61	60
15.02.2011	PL23619037	PL23-ZOA-ON ORANGE 619037	GTBG011807	0.65	44
15.02.2011	PP22619000	PP22-ZOA-ON ORANGE 619000	GTBG011794	0.42	60

Continuación de la figura 2.

16.02.2011	PL51619025	PL51-ZOA ON BLUE 619025	GTBG011842	0.37	54
16.02.2011	PL53619154	PL53-ZOA-ON BLUE 619154	GTBG011824	0.61	52
16.02.2011	PP53619226	REMAFIN AZUL PP604222-10	GTBG011835	0.53	57
16.02.2011	PP33619218	PP33-ZOA-OI ROJO 619218	GTBG011777	0.72	59
16.02.2011	PL73619213	TAR PL600239-10	GTBG011843	0.21	41
16.02.2011	PL63619042	PL63-ZOA-ON GREEN 619042	GTBG011789	0.21	50
16.02.2011	PL13619004	AMARILLO 2601 AC	GTBG011816	0.52	48
16.02.2011	PL53619101	PL53-ZOA-ON BLUE 619101	GTBG011783	0.51	75
16.02.2011	PP63619233	REMAFIN PP600553-10	GTBG011791	0.73	57
16.02.2011	PL13619010	PL13-ZOA-ON YELLOW 619010	GTBG011821	0.46	55
17.02.2011	PL63619088	PL63-ZOA-ON GREEN 619088	GTBG012040	0.45	56
17.02.2011	PL33619012	ROJO BSP 1400 AC	GTBG011823	0.36	68
18.02.2011	PL23619208	NARANJA MB-70-3	GTBG011817	0.35	46
17.02.2011	PL33619058	PL33-ZOA-ON RED 619058	GTBG011818	0.45	50
18.02.2011	PP30619205	PP30-ZOA-OF ROJO 619205	GTBG011819	0.98	56
16.02.2011	PL53619214	PL53-XOA-OB AZUL 619214	GTBG011804	0.43	52
18.02.2011	PP00619203	PP00-*ZOA-OI BLANCO 619203	GTBG011868	1.00	47
18.02.2011	PP63619208	PP63-ZOA-OB VERDE 619208	GTBG011827	0.36	60
18.02.2011	PL23619008		GTBG011822	0.63	71
18.02.2011	PP63619218	PP63-ZOA-01 VERDE 619218	GTBG011828	0.45	60
18.02.2011	PLA0619216	PLA0-ZOA-UL OUTRO 619216	GTBG011779		74
18.02.2011	PP23619221	REMAFIN NARANJA 600457-11	GTBG011834	0.16	40
21.02.2011	PL52619000	PL52-ZOA-ON AZUL 619000	GTBG011831	0.98	60
21.02.2011	PL53619022	CELESTE 3402 AC	GTBG011815	0.37	53
21.02.2011	PLA0619221	PLA0-BOA-LL ESTABILIZANTE UV 62	GTBG011844		68
21.02.2011	PL53619216	PL53-BOA-BOA-OF AZUL 619216	GTBG011820	0.65	58
21.02.2011	PP33619209	PP33-ZOA-OI ROJO 619209	GTBG011829	0.47	54
21.02.2011	PL83619037	PL83-ZOA-ON BROWN 619037	GTBG011856	0.47	50
22.02.2011	PL63619171	PL63-ZOA-ON GREEN 619171	GTBG011862	0.00	48
22.02.2011	PL21619005	PL21-ZOA-ON ORANGE 619005	GTBG011864	0.32	45
22.02.2011	PL53619256	PL53-ZOA-OX AZUL 619256	GTBG011845	0.44	45
22.02.2011	PL53619300	REMAFIN AZUL MB 2245-03	GTBG011840	0.60	43
22.02.2011	PP63619220	PP63-BOA-OF VERDE 619220	GTBG011838	0.68	58
22.02.2011	PP53619223	AZUL PP604440-10	GTBG011839	0.85	68
22.02.2011	PP23619204	REMAFIN NARANJA L-7655-54	GTBG011888	0.38	79
22.02.2011	PLA0619221	ESTABILIZANTE UV 619221	GTBG011844		0.68
22.02.2011	PL63619217	PL63-ZPA-0I VERDE 619217	GTBG011832	0.34	54
23.02.2011	PL33619095	PL33-ZOA-ON RED 619095	GTBG011865	0.38	59
23.02.2011	PP33619219	PP33-BOA-OF ROJO 619219	GTBG011858	0.28	87
23.02.2011	PP23619001	PL23-ZOA-ON ORANGE 619001	GTBG011837	0.67	80
23.02.2011	PL63619227	PL63-ZOA-OI VERDE 619227	GTBG011863	0.60	48
23.02.2011	PL33619070	PL33-ZOA-ON RED 619070	GTBG011811	0.54	55
24.02.2011	PL63619035	PL63-ZOA-ON GREEN 619035	GTBG011846	0.55	50
24.02.2011	PL23619208	NARANJA MB-70-3	GTBG011860	0.77	47
24.02.2011	PL13619002	PL13-ZOA-0B-AMARILLO 619002	GTBG011847	0.32	47
24.02.2011	PL64619347	TARPL604681-10	GTBG011867	0.56	43
24.02.2011	PL63619222	PL63-ZOA-ON VERDE 619222	GTBG011892	0.41	42
24.02.2011	PL01619014	PL01-ZPA-0N WHITE 619014	GTBG011896	0.65	40
24.02.2011	PL83619227	PL83-ZOA-OI PARDO 619227	GTBG011884	0.83	49
25.02.2011	PL23619247	PL23-ZPA-OI NARANJA 619247	GTBG011909	0.00	59
25.02.2011	PL23619027	PL23-ZOA-ON ORANGE 619027	GTBG011890	5.00	50
25.02.2011	PL23619027	PL23-ZOA-ON ORANGE 619027	GTBG011890	0.62	50
25.02.2011	PL53619060	PL53-ZOA-ON BLUE 619060	GTBG011891	0.31	57
25.02.2011	PL63619008	PL63-ZOA-ON GREEN 619008	GTBG011898	0.82	56
28.02.2011	PL34619327	ROJO PL600046-11	GTBG011889	0.22	60
28.02.2011	PLS3619025	PLS3-ZMA-ON SILVER 619025	GTBG011883	0.83	49
28.02.2011	PL33619241	REMAFIN ROJO MB-83-3	GTBG011861	0.43	53

Fuente: Plásticos de Guatemala S. A.

Figura 3. Producciones realizadas en marzo, 2012

FECHA	MATERIAL	DESCRIPCION	GTBG	DE*	Granulometria
01.03.2011	PL83619222	PL83-ZOA-OL PARDO 619222	GTBG011913	0.63	38
01.03.2011	PP52619007	PP52-ZOA-ON BLUE 619007	GTBG011	0.18	70
01.03.2011	PL13619078	PL13-ZOA-ON YELLOW 619078	GTBG011919	0.77	44
01.03.2011	PL01619000	PL01-ZOA-GL WHITE 619000	GTBG011927	0.78	63
01.03.2011	PL63619262	PL63-ZFA-OI VERDE 619262	GTBG011901	0.70	52
01.03.2011	PP31619001	PP31-ZOA-ON RED 619001	GTBG011899	0.44	80
01.03.2011	PP22619004	PP22-ZOA-ON ORANGE 619004	GTBG011903	0.77	66
02.03.2011	PL13619250	SPC AMARILLO HG AL 25%	GTBG011907	0.35	50
02.03.2011	PL63619225	PL63-ZOA-OX VERDE 619225	GTBG011910	0.86	51
02.03.2011	PL01619018	PL01-ZPA-ON WHITE 619018	GTBG011918	0.53	51
02.03.2011	PL63619349	Remafin Verde PL605079-10 SPC al 19%	GTBG011938	0.40	60
03.03.2011	PEA0619201	PEA0-BOA-ALL ESTABILIZANTE UV	GTBG011916		76
03.03.2011	PL83619213	PL83-ZOA-OI PARDO 619213	GTBG011428	0.76	49
03.03.2011	PP63619208	PP63-ZOA-OB VERDE 619208	GTBG011939	0.66	72
03.03.2011	PL53619256	PL53-ZOA-OX AZUL 619256	GTBG011914	0.55	47
03.03.2011	PP63619222	REMAFIN VERDE PP604315-09	GTBG011925	0.52	80
03.03.2011	PL21619005	PL21-ZOA-ON ORANGE 619005	GTBG011941	0.71	40
03.03.2011	PL13619299	REMAFIN AMARILLO PL603518-10	GTBG011923	0.31	43
04.03.2011	PL53619126	PL53619126 PL53-ZOA-ON AZUL	GTBG011770	0.57	58
04.03.2011	PL23619004	PL23-ZOA-ON ORANGE 619004	GTBG011948	0.70	50
04.03.2011	PL23619252	PL23-ZOA-OB NARANJA 619252	GTBG011960	0.53	48
04.03.2011	PL03619227	PL03-ZPA-OI BLANCO 619227	GTBG011968	0.46	50
04.03.2011	PL31619011	PL31-ZPA-ON RED 619011	GTBG011943	0.79	46
04.03.2011	PL53619306	PL53-ZOA-OI AZUL 6192306	GTBG011969	0.23	58
04.03.2011	PL63619276	PL63-ZOA-OIO VERDE 619276	GTBG011937	0.76	50
04.03.2011	PL53619227	AZUL MB-91-3	GTBG011915	0.25	47
07.03.2011	PL23619221	REMAFIN NARANJA 70-980174	GTBG008122	0.24	58
08.03.2011	PL43619215	PL43-ZOA-OI VIOLETA 619215	GTBG011930	0.56	47
08.03.2011	PL03619220	SPC 184931 AL 50%	GTBG011992		40
08.03.2011	PL23619244	PL23-BOA-OF NARANJA 619244	GTBG008402	0.71	48
08.03.2011	PL62619000	PL62-ZOA-ON GREEN 619000	GTBG011957	0.70	54
10.03.2011	PL23619026	PL23-ZOA-ON ORANGE 619026	GTBG01949	0.47	40
08.03.2011	PL21619008	PL21-ZPA-ON ORANGE 619008	GTBG011976	0.73	46
08.03.2011	PL41619002	PL41-ZPA-ON VIOLETA 619002	GTBG011956	0.38	56
08.03.2011	PP33619226	PP33-BOA-OF ROJO 619226	GTBG011961	0.57	63
09.03.2011	PP23619001	PL23-ZOA-ON ORANGE 619001	GTBG011964	0.57	78
09.03.2011	PL51619053	PL51-ZPA-ON BLUE 619053	GTBG011945	0.48	46
09.03.2011	PL01619018	PL01-ZPA-ON WHITE 619018	GTBG011995	0.48	46
09.03.2011	PL53619214	PL53-XOA-OB AZUL 619214	GTBG011958	0.48	57
09.03.2011	PL13619002	PL13-ZOA-0B-AMARILLO 619002	GTBG011950	0.65	41
09.03.2011	PL54619289	PL54-ZOA-OI AZUL 619289	GTBG012002	0.47	52
09.03.2011	PL01619016	PL01-ZPA-ON WITHE 619016	GTBG011936	0.26	51
09.03.2011	PP53619000	AZUL 3400 PP-54	GTBG011962	0.64	60
09.03.2011	PL53619113	PL53-ZOA-ON BLUE 619113	GTBG010900	0.19	56
09.03.2011	PL53619131	PL53-ZOA-ON-AZUL 619131	GTBG011981	0.42	54
09.03.2011	PP63619000	3200 PP-54 VERDE	GTBG011963	0.81	62
10.03.2011	PP53619215	PP53-ZOA AZUL 619215	GTBG011959	0.76	52
10.03.2011	PL03619227	PL03-ZPA-OI BLANCO 619227	GTBG012015	0.40	56
10.03.2011	PL54619290	SPC 223605 AL 50%	GTBG012001	0.68	52
10.03.2011	PL83619009	PL83-ZOA-ON BROWN 619009	GTBG00112005	0.41	47

Continuación de la figura 3.

11.03.2011	PPS4619203	PPS4-BOA-01PLATA 619203	GTBG011904	0.18	59
11.03.2011	PP63619218	PP63-ZOA-01 VERDE 619218	GTBG012011	0.52	49
11.03.2011	PL13619060	PL13-ZOA-ON YELLOW 619060	GTBG012010	0.73	49
11.03.2011	PL63619340	TAR PL603419-10	GTBG011993	0.53	34
11.03.2011	PL53619337	PL53-BOA-OI AZUL 619337	GTBG0111931	0.49	52
11.03.2011	PL41619009	PL41-ZOA-ON VIOLET 619009	GTBG011953	0.62	56
11.03.2011	PL13619281	PL13-ZOA-OI AMARILLO 619281	GTBG012018	0.67	57
11.03.2011	PL63619087	PL63-ZOA-ON GREEN 619087	GTBG012008	0.71	55
11.03.2011	PL43619246	PL43-ZOA-OL VIOLETA 619246	GTBG01994	0.45	48
11.03.2011	PPS4619203	PPS4-BOA-01PLATA 619203	GTBG012030	0.18	59
11.03.2011	PLA1619001	PLA1-ZOA-LM LIGHTSTABILIZER 619001	GTBG012016		0.68
11.03.2011	PL13619258	PL13-ZOA-OI AMARILLO 619258	GTBG012000	0.79	41
11.03.2011	PL83619000	PL83-ZOA-OB-TERRACOTA 619000	GTBG012005	0.41	47
15.03.2011	PL33619270	PL33-ZOA-OI ROJO 619270	GTBG011978	0.67	40
15.03.2011	PL63619150	PL63-ZOA-ON GREEN 619150	GTBG010333	0.46	50
15.03.2011	PL53619325	PL53-POA-01 AZUL 619325	GTBG012.017	0.61	45
15.03.2011	PL52619000	PL52-ZOA-ON AZUL 619000	GTBG011932	0.80	57
15.03.2011	PL51619016	PL52-ZOA-ON BLUE 619016	GTBG011989	0.53	47
15.03.2011	PL51619017	PL51-ZOA-ON BLUE 619017	GTBG011988	0.32	51
15.03.2011	PL43619263	REMAFIN VIOLETA 600862-11	GTBG012012	0.40	0.47
15.03.2011	PL13619004	AMARILLO 2601 AC	GTBG011949	0.52	41
16.03.2011	PL43619227	PL43-ZOA-OI VIOLETA 619227	GTBG012019	0.61	48
18.03.2011	PL41619000	PL41-ZOA -ON VIOLET 619000	GTBG0112033	0.61	48
18.03.2011	PL00619012	PL00-ZOA-ON WHITE 619012	GTBG012052	0.68	40
18.03.2011	PL13619218	REMAFIN AMARILLO L-7483	GTBG012054	0.77	52
18.03.2011	PL13619005	PL13-ZOA-ON YELOW 619005	GTBG012029	0.77	54
18.03.2011	PL31619011	PL31-ZPA-ON RED 619011	GTBG012006	0.82	47
18.03.2011	PL33619060	PL33-ZOA-ON RED 619060	GTBG012028	0.75	50
18.03.2011	PLS3619027	PLS3-ZMA-ON SILVER 619027	GTBG012051	0.61	48
18.03.2011	PL41619010	PL41-ZPA-ON VIOLET 619010	GTBG011946	0.82	52
18.03.2011	PL53619012	PL53-ZOA-ON BLUE 619012	GTBG012035	0.55	54
18.03.2011	PL53619323	PL53-ZMA-OB AZUL 619323	GTBG008114	0.76	59
18.03.2011	PL53619011	PL53-ZOA-ON BLUE 619011	GTBG012035	0.55	54
18.03.2011	PL51619041	PL51-ZOA-ON BLUE 619041	GTBG011944	0.26	58
18.03.2011	PL23619214	PL23-ZPA-OI NARANJA 619214	GTBG011977	0.50	45
18.03.2011	PL63619088	PL63-ZOA-ON GREEN 619088	GTBG012040	0.42	0.52
18.03.2011	PLB4619203	REMAFIN BRONCE PL600226-11	GTBG011979	0.97	49
21.03.2011	PLB4619203	REMAFIN BRONCE PL600226-11	GTBG011979	0.97	49
21.03.2011	PL53619329	PL53-BOA-OH AZUL 619229	GTBG012072	0.82	49
18.03.2011	PP83619203	pp83-ZOA-OF PARDO 616203	GTBG012039		
21.03.2011	PP83619203	pp83-ZOA-OF PARDO 616203	GTBG012039	0.48	40
22.03.2011	PL53619339	PL53-ZPA-OI AZUL 619339	GTBG012004	0.29	58
22.03.2011	PP33619226	PP33-BOA-OF ROJO 619226	GTBG011961	0.60	72
23.03.2011	PL63619117	VERDE REFORMULACION	GTBG010929	0.51	49
23.03.2011	PL63619143	PL63-ZOA-NO- VERDE 619143	GTBG011947	0.91	54
23.03.2011	PPS4619203	PPS4-BOA-01PLATA 619203	GTBG012096	0.45	59
23.03.2011	PL13619280	REMAFIN AMARILLO PL603675-09	GTBG012049	0.85	46
23.03.2011	PL13619001	PL13-ZOA-OB YELLOW 619001	GTBG012102	0.88	40
23.03.2011	PL01619002	PL01-ZOA-GL WHITE 619002	GTBG012091	0.51	51
23.03.2011	PL01619001	PL01-ZOA-GL WHITE 619001	GTBG012090	0.54	51
23.03.2011	PLA0619221	ESTABILIZANTE UV 619221	GTBG012055		0.68
23.03.2011	PL13619222	PL13-ZOA-OI AMARILLO 619222	GTBG012042	0.20	48
23.03.2011	PL21619001	PL21-ZOA-OB ORANGE 619001	GTBG012086	0.93	56

Continuación de la figura 3.

24.03.2011	PL63619310	PL63-ZOA-AL VERDE 619310	GTBG012089	0.51	53
23.11.2010	PL53619161	PL53-ZOA-ON BLUE 619161	GTBG012095	0.37	49
24.03.2011	PL63619090	PL63-Z0A-0N GREEN 619090	GTBG012075	0.21	51
24.03.2011	PL41619010	PL41-ZPA-ON VIOLET 619010	GTBG012083	0.33	45
24.03.2011	PL33619182	PL33-ZOA-ON RED 619182	GTBG012094	0.77	53
24.03.2011	PL33619241	REMAFIN ROJO MB-83-3	GTBG012044	0.37	49
24.03.2011	PL83619009	PL83-ZOA-ON BROWN 619009	GTBG0012079	0.49	42
24.03.2011	PL33619323	603641-10 SPC DE 10577220280 15%	GTBG012129	0.64	71
25.03.2011	PP23619001	PL23-ZOA-ON ORANGE 619001	GTBG012058		
25.03.2011	PL53619078	PL53-ZOA-ON BLUE 619078	GTBG012061	0.68	73
25.03.2011	PP33619217	ROJO MAGGI FDA PP6518-09	GTBG012050	0.41	69
25.03.2011	PP83619209	PP83-ZOA-OB PARDO 619209	GTBG012115	0.46	56
25.03.2011	PL01619014	PL01-ZPA-0N WHITE 619014	GTBG012087	0.49	43
26.03.2011	PP53619221	AQUA PP600336-10	GTBG012041	0.50	49
26.03.2011	PL63619350	VERDE PL600891-11	GTBG012013	0.82	54
26.03.2011	PP33619219	PP33-BOA-OF ROJO 619219	GTBG012057	0.66	57
26.03.2011	PP33619219	PP33-BOA-OF ROJO 619219	GTBG012085/12057	0.66	57
26.03.2011	PL23619227	SPC 223624 AL 35%	GTBG012128	0.33	53
228.03.2011	PL51619025	PL51-ZOA ON BLUE 619025	GTBG012047	0.90	52
26.03.2011	PL83619214	pl83-zoa-oi pardo 619214	GTBG012092	0.73	45
26.03.2011	PL33619272	PL33-ZOA-OI ROJO 619272	GTBG012100	0.69	51
28.03.2011	PP53619223	AZUL PP604440-10	GTBG012084	0 .60	68
11.03.2011	PL83619000	PL83-ZOA-OB-TERRACOTA 619000	GTBG012107	0.45	47
11.03.2011	PLB4619203	REMAFIN BRONCE PL600226-11	GTBG012166	0.97	49
11.03.2011	PL63619225	PL63-ZOA-OX VERDE 619225	GTBG012110	0.86	42
11.03.2011	PL33619328	REMAFIN ROSADO NACARADO 600263-11	GTBG012116	0.52	60
11.03.2011	PL54619290	SPC 223605 AL 50%	GTBG012120	0.75	40
30.03.2011	PP63619220	PP63-BOA-OF VERDE 619220	GTBG012059	0.56	60
30.03.2011	PL63619130	PL63-ZOA -ON GREEN 619190	GTBG012163	X	X
30.03.2011	PL33619218	PL33-ZOA-OX ROJO 619218	GTBG012108	0.83	47
30.03.2011	PL83619002	PL83-ZOA-ON BROWN 619002	GTBG012097	0.64	49
30.03.2011	PEA0619201	PEA0-BOA-ALL ESTABILIZANTE UV	GTBG012117		80
30.03.2011	PL53619279	PL53-ZOA-OI AZUL 619279	GTBG012101	0.33	51
30.03.2011	PL63619227	PL63-ZOA-OI VERDE 619227	GTBG012071	0.56	49
30.03.2011	PP01619201	MB CLARIFICANTE EN POLVO 4190	GTBG0012197	0.00	0
30.03.2011	PL53619060	PL53-ZOA-ON BLUE 619060	GTBG012111	0.56	54
30.03.2011	PLA3619215	PLA3-ZOA-LL ESTABILIZANTE UV 619215	GTBG012117		80
31.03.2011	PL53619363	REMAFIN AZUL PL604929-10	GTBG012103	0.16	64
31.03.2011	PL13619004	AMARILLO 2601 AC	GTBG012140	0.67	49
31.03.2011	PL33619271	REMAFIN ROJO PL635-08	GTBG012099	0.39	51
31.03.2011	PLG1619005	PLG1-ZPO-ON GOLD 619005	GTBG012113	0.58	45
31.03.2011	PL63619000	VERDE CLARO	GTBG012185	0.58	45
31.03.2011	OMA1619009	OMA1-ZOA-CN COMPATIBILIZER 619009	GTBG012191		71
31.03.2011	PP23619001	PL23-ZOA-ON ORANGE 619001	GTBG012088	0.48	66
31.03.2011	PL53619214	PL53-XOA-OB AZUL 619214	GTBG011958	0.48	57

Fuente: Plásticos de Guatemala S. A.

Figura 4. Producciones realizadas en abril, 2012

FECHA	MATERIAL	DESCRIPCION	GTBG	DE*	Granulometria
01.04.2011	PL63619255	PL63-ZOA-UO VERDE 619255	GTBG012199	0.46	45
01.04.2011	PL53619152	PL53-ZOA-ON BLUE 619152	GTBG012106	0.79	56
01.04.2011	PP53619220	PP53-BOA-01 AZUL 619220	GTBG012175	0.64	55
01.04.2011	PL63619049	PL63-ZOA-ON GREEN 619049	GTBG012179	0.41	51
01.04.2011	PP53619225	REMAFIN AZUL PP605207-10	GTBG012200	0.71	53
01.04.2011	PL23619008		GTBG012142	0.58	67
01.04.2011	PL00619012	PL00-ZOA-ON WHITE 619012	GTBG012178	0.87	36
01.04.2011	PL33619243	PL33-ZOA-OOI ROJO 619243	GTBG0074083	X	X
01.04.2011	PL13619145	PL13-ZOA-ON YELLOW 619145	GTBG012076		
01.04.2011	PP43619211	remafin violeta pp600551-10	GTBG012174	0.47	58
01.04.2011	PP63619000	3200 PP-54 VERDE	GTBG012204	0.67	55
01.04.2011	PL33619067	PL33-ZOA-ON RED 619067	GTBG012158	0.72	55
01.04.2011	PP53619223	AZUL PP604440-10	GTBG012084	0.47	72
04.03.2011	PL23619252	PL23-ZOA-OB NARANJA 619252	GTBG012153	0.32	60
04.04.2011	PL33619223	PL33-ZOA-OI ROJO 619223	GTBG012198	1.00	47
04.01.2011	PP12619004	PP12-ZOA-ON YELLOW	GTBG012104	0.40	54
04.01.2011	PP83619214	REMAFIN PARDO PP603569-10	GTBG012202	0.86	53
04.04.2011	PL23619253	TAR601713-10 NARANJA PATRON	GTBG012105	0.55	52
04.04.2011	PL83619000	PL83-ZOA-OB-TERRACOTA 619000	GTBG012157	0.71	59
05.04.2011	PL13619299	REMAFIN AMARILLO PL603518-10	GTBG012186	0.52	42
05.04.2011	PL13619105	AMARILLO L-3415	GTBG012112	0.77	53
05.04.2011	PL63619076	PL63-ZOA-ON GREEN 619076	GTBG012152	0.81	57
05.04.2011	PL13619275	PL13-ZOA-OI AMARILLO 619275	GTBG012183		
05.04.2011	PL63619035	PL63-ZOA-ON GREEN 619035	GTBG012162	0.62	54
05.04.2011	PL23619218	PL23-ZOA-OZ NARANJA 619218	GTBG012182	0.53	60
05.03.2011	PLS1619004	PLS1-ZPA-ON SILVER 619004	GTBG012160	0.49	51
05.04.2011	PL33619317	PL33-ZOA-OL FUCIA 601284	GTBG012196	0.41	46
06.04.2011	PL51619003	PL51-ZPA-ON BLUE 619003	GTBG012195	0.67	53
06.04.2011	PL53619022	CELESTE 3402 AC	GTBG012137	0.82	52
06.04.2011	PP63619218	PP63-ZOA-01 VERDE 619218	GTBG012214	0.46	50
06.04.2011	PL63619310	PL63-ZOA-AL VERDE 619310	GTBG012207	0.78	50
06.04.2011	PL53619216	PL53-BOA-BOA-OF AZUL 619216	GTBG012141	0.45	56
06.04.2011	PL53619149	PL53-ZOA-ON BLUE 619149	GTBG012149	0.87	50
06.04.2011	PL33619243	PL33-ZOA-OOI ROJO 619243	GTBG012213	0.30	53
06.04.2011	PL53619330	PL53-BOA-OI AZUL 619330	GTBG012246	0.65	50
06.04.2011	PL51619025	PL51-ZOA ON BLUE 619025	GTBG012208	0.52	46
06.04.2011	PL53619016	PL53-ZOA-ON BLUE 619016	GTBG012141	0.45	56
07.04.2011	PL00619001	PL00-ZOA-GB WHITE 619001	GTBG012211	0.50	34
07.04.2011	PL43619215	PL43-ZOA-OI VIOLETA 619215	GTBG012109	0.51	46
08.04.2011	PL63619008	PL63-ZOA-ON GREEN 619008	GTBG012205	0.34	58
08.04.2011	PL43619252	PL43-ZPA/OI VIOLETA	GTBG012189	0.44	40
08.04..2011	PL41619002	PL41-ZPA-ON VIOLETA 619002	GTBG012210	0.72	51
08.04.2011	PL13619223	PL13-ZOA-OB AMARILLO 619223	GTBG012193	0.25	40
08.04.2011	PLG3619014	PLG3-ZMA-ON GOLD 619014	GTBG012136	0.57	45
08.04.2011	PL00619201	PL00-ZPA-OZ BLANCO 619201	GTBG01247	0.79	51
08.04.2011	PL13619222	PL13-ZOA-OI AMARILLO 619222	GTBG012042	0.52	46
08.04.2011	PL22619000	PL22-ZOA-ON ORANGE 619000	GTBG012056	0.65	60
08.04.2011	PP32619008	ROSADO L-7078-54	GTBG012190	0.60	72
08.04.2011	PP83619202	PP83-ZOA-OI PARDO 619202	GTBG011757	0.52	80
08.04.2011	PL13619145	PL13-ZOA-ON YELLOW 619145	GTBG012076	0.31	47
09.04.2011	PL33619060	PL33-ZOA-ON RED 619060	GTBG012228	0.54	52
09.04.2011	PL13619109	PL13-ZOA-ON YELLOW 619109	GTBG012216	0.86	51

Continuación de la figura 4.

11.04.2011	PLG1619005	PLG1-ZPO-ON GOLD 619005	GTBG012215	0.69	60
11.04.2011	PL44619260	REMAFIN TAR 600465-10	GTBG012260	0.24	54
11.04.2011	PL53619285	PL53-ZOA-OB AZUL 619285	GTBG012077	0.56	46
11.04.2011	PL83619025	PL83-ZOA-ON BROW 619025	GTBG012194	0.36	
12.04.2011	PLG3619007	PLG3-ZMA-ON GOLD 619007	GTBG011126	1.00	50
12.04.2011	PL51619003	PL51-ZPA-ON BLUE 619003	GTBG012259	0.82	53
12.04.2011	PL63619322	PL63-ZOA-OL VERDE 619322	GTBG012257	0.30	43
12.04.2011	PL33619186	PL33-ZOA-ON RED 619186	GTBG012155	0.93	46
12.04.2011	PL63619130	PL63-ZOA -ON GREEN 619190	GTBG012238	0.36	46
12.04.2011	PL13619001	PL13-ZOA-OB YELLOW 619001	GTBG012252	0.52	50
13.04.2011	PL63619241	PL63-ZOA-OI VERDE 619241	GTBG012277	0.85	45
13.04.2011	PL63619331	PL63-ZOA-OL-VERDE 619331 PL601442-10	GTBG012256	0.49	42
12.04.2011	PL53619315	PL53-ZOA-01	GTBG012056	0.72	48
13.04.2011	PL53619315	PL53-ZOA-01	GTBG012056	0.77	54
13.04.2011	PL61619005	PL61-ZOA-ON GREEN 619005	GTBG012056	0.65	57
13.04.2011	PL83619015	PL83-ZOA-ON BROWN 619015	GTBG012271	0.13	40
13.04.2011	PL23619251	Remafin Naranja (PL-109-08)	GTBG012225	0.35	48
13.04.2011	PP23619204	REMAFIN NARANJA L-7655-54	GTBG012275	0.46	50
14.04.2011	PL83619027	PL83-ZOA-ON BROWN 619028	GTBG012176	0.50	53
14.04.2011	PL53619268	PL53-ZOA-OU AZUL 619268	GTBG012285	0.38	54
14.04.2011	PLG3619215	PLG3-ZPA -OU DORADO 619215	GTBG012151	0.78	57
14.04.2011	PP83619202	PP83-ZOA-OI PARDO 619202	GTBG012262	0.29	66
14.04.2011	PL33619067	PL33-ZOA-ON RED 619067	GTBG012254	0.77	50
14.04.2011	PL51619016	PL52-ZOA-ON BLUE 619016	GTBG012261	0.49	42
25.04.2011	PL13619259	PL13-ZOA-OI AMARILLO	GTBG012272	0.00	43
14.04.2011	PL53619207	PL53-ZPA-ON AZUL 619207	GTBG012278	0.77	48
14.04.2011	PP23619220	REMAFIN NARANJA PP604223-10	GTBG012286	0.30	41
14.04.2011	PL54619290	SPC 223605 AL 50%	GTBG012295	0.90	55
13.04.2011	PL23619037	PL23-ZOA-ON ORANGE 619037	GTBG012253	0.75	55
13.04.2011	PL23619247	PL23-ZPA-OI NARANJA 619247	GTBG012188	0.34	49
13.04.2011	PL22619000	PL22-ZOA-ON ORANGE 619000	GTBG012056	0.51	47

Fuente: Plásticos de Guatemala S. A.

Figura 5. Producciones realizadas en mayo, 2012

FECHA	MATERIAL	DESCRIPCION	GTBG	DE*	Granulometria
03.05.2011	PL01619002	PL01-ZOA-GL WHITE 619002	GTBG012310		52
03.05.2011	PLS1619007	pls1-ZPZ-ON SILVER 619007	GTBG012281	0.55	48
03.05.2011	PL53619352	PL53-B0A-01 AZUL 619352	GTBG012313	0.73	47
03.05.2011	PL53619364	REMAFIN AZUL PL600666-11	GTBG012309	0.64	56
03.05.2011	PL01619000	PL01-ZOA-GL WHITE 619000	GTBG012311	0.21	60
03.05.2011	PL73619203	PL73-ZOA-OI GRIS 619203	GTBG012180	0.22	58
04.05.2011	PLN0619206	PLN0-BOA-INCOLORO 619206	GTBG012312		0.63
05.05.2011	PL83619009	PL83-ZOA-ON BROWN 619009	GTBG0012316	0.39	60
05.05.2011	PL53619320	PL53-POA-OI AZUL 619320	GTBG012334	0.42	48
06.05.2011	PP23619204	REMAFIN NARANJA L-7655-54	GTBG012294	0.51	96
05.05.2011	PL53619256	PL53-ZOA-OX AZUL 619256	GTBG012159	0.54	43
04.05.2011	PLA1619001	PLA1-ZOA-LM LIGHTSTABILIZER 619001	GTBG012314		0.72
03.05.2011	PL53619252	PL53-ZOA-OI AZUL 619252	GTBG012313	0.73	47
05.05.2011	PL43619223	PL43-ZOA-OI VIOLETA 619223	GTBG012308		
04.05.2011	PL51619025	PL51-ZOA ON BLUE 619025	GTBG012300	0.82	49
04.05.2011	PL13619002	PL13-ZOA-0B-AMARILLO 619002	GTBG012280	0.60	51
05.05.2011	PL53619315	PL53-ZOA-01	GTBG012056	0.77	54
.07.05.2011	PL63619257	pl63-zoa-oz verde 619257	GTBG012345	0.36	56
07.05.2011	PL13619266	PL13-ZOA-OI AMARILLO 619266	GTBG012347	0.84	47
07.05.2011	PL23619002	PL23-ZOA-ON NARANJA 619002	GTBG0112321	0.71	44
07.05.2011	PP61619205	PP61-ZOA-OI VERDE 619205	GTBG012333	0.38	68
07.05.2011	PL23619218	PL23-ZOA-OZ NARANJA 619218	GTBG012341	0.64	47
07.05.2011	PP61619235	PP603270-10	GTBG012331	0.78	66
09.05.2011	PL53619031	PL53-ZOA-ON BLUE 619031	GTBG012352		M/P
09.05.2011	PP01619201	MB CLARIFICANTE EN POLVO 4190	GTBG0012351	0.00	M/P
06.05.2011	PP83619214	REMAFIN PARDO PP603569-10	GTBG012332	0.90	45
06.05.2011	PL23619260	REMAFIN NARANJA PL600665-11	GTBG012284		59
11.05.2011	PL33619165	PL33-ZOA-ON RED 619165	GTBG012356	0.68	46
11.05.2011	PP63619220	PP63-BOA-OF VERDE 619220	GTBG012357	0.70	47
11.05.2011	PL53619337	PL53-BOA-OI AZUL 619337	GTBG012328	0.76	40
11.05.2011	PL83619000	PL83-ZOA-OB-TERRACOTA 619000	GTBG012359	0.82	45
05.05.2011	PL23619259	REMAFIN NARANJA PL603651-10	GTBG012346	2.00	55
11.05.2011	PL23619259	REMAFIN NARANJA PL603651-10	GTBG012364	0.82	45
11.05.2011	PL62619000	PL62-ZOA-ON GREEN 619000	GTBG012329	0.42	50
11.05.2011	PL13619048	PL13-ZOA-ON YELLOW 619048	GTBG012355	0.71	53
11.05.2011	PL00619012	PL00-ZOA-ON WHITE 619012	GTBG012318	0.45	49
11.05.2011	PL03619219	SPC	GTBG011662	0.81	50
11.05.2011	PL83619051	PL83-ZOA-ON BROWN 619051	GTBG012323	0.61	51
12.05.2011	PL63619353	REMAFIN VERDE PL6000993-11	GTBG012379	0.73	56
13.05.2011	PL63619301	PL63-ZOA-OU VERDE 619301	GTBG012390	0.23	55
13.05.2011	PL33619253	PL33-ZFA-OZ ROJO 619253	GTBG012375	0.24	50
13.05.2011	PL33619006	PL33-ZOA-ON RED 619006	GTBG012326	0.24	
13.05.2011	PL33619070	PL33-ZOA-ON RED 619070	GTBG012327	0.57	50
13.05.2011	PL33619331	REMAFIN ROJO PL600991-11	GTBG012376	0.44	51

Continuación de la figura 5.

17.05.2011	PL53619367	REMAFIN AZUL PL600992-11	GTBG012378	0.34	50
17.05.2011	PL83619017	PL83-ZOA-ON BROWN 619017	GTBG012383	0.26	43
17.05.2011	PL53619315	PL53-ZOA-01	GTBG012381	0.28	54
17.05.2011	PLG1619005	PLG1-ZPO-ON GOLD 619005	GTBG012387	0.20	46
17.05.2011	PP53619215	PP53-ZOA AZUL 619215	GTBG012393	0.76	54
17.05.2011	PP53619220	PP53-BOA-01 AZUL 619220	GTBG012324	0.94	
17.05.2011	PL23619208	NARANJA MB-70-3	GTBG012380	0.28	48
17.05.2011	PL13619005	PL13-ZOA-ON YELOW 619005	GTBG012391	0.26	53
17.05.2011	PL33619262	MASTERBACHES ROJO PL166-08	GTBG012358	0.56	50
17.05.2011	PL33619262	MASTERBACHES ROJO PL166-08	GTBG012358	0.64	50
17.05.2011	PL13619002	PL13-ZOA-0B-AMARILLO 619002	GTBG012396	0.90	44
17.05.2011	PL13619058	PL13-ZOA-ON YELLOW 619058	GTBG010662	0.75	68
17.05.2011	PL13619109	PL13-ZOA-ON YELLOW 619109	GTBG012386	0.46	56
17.05.2011	PL63619229	PL63-ZOA-OI VERDE 619229	GTBG012394	0.62	52
17.05.2011	PL63619096	PL-63-ZOA-ON GREEN 619096	GTBG012416	0.38	52
17.05.2011	PL53619079	PL53-ZOA-ON BLUE 619079	GTBG012384	0.64	55
19.05.2011	PL83619222	PL83-ZOA-OL PARDO 619222	GTBG012402	0..47	39
19.05.2011	PP63619218	PP63-ZOA-01 VERDE 619218	GTBG012423	0.46	50
19.05.2011	PP22619003	PP22-ON ORANGE 619003	GTBG012315	0.95	60
19.05.2011	PL63619318	PL63-BOA-01619318	GTBG012420	0.65	51
19.05.2011	PPS4619203	PPS4-BOA-01PLATA 619203	GTBG012395	0.70	42
19.05.2011	PL53619372	REMAFIN AZUL PL601914-11	GTBG012446	0.23	58
19.05.2011	PLA0619216	PLA0-ZOA-UL OUTRO 619216	GTBG012306		1.00
19.05.2011	PL83619213	PL83-ZOA-OI PARDO 619213	GTBG012417	0.85	49
19.05.2011	PL63619018	PL63-ZOA-ON GREEN 619018	GTBG012420	0.65	51
19.05.2011	PL41619011	PL41-ZPA-ON VIOLET 619011	GTBG012405	0.88	44
19.05.2011	PL23619026	PL23-ZOA-ON ORANGE 619026	GTBG012403	0.73	47
19.05.2011	PL33619031	PL33-ZOA-ON RED 619031	GTBG012411	1.00	M/P
19.05.2011	PL03619227	PL03-ZPA-OI BLANCO 619227	GTBG012453	0.36	53
19.05.2011	PL34619232	RENAFIN ROJO PL600552-11	GTBG012452	0.28	60
19.05.2011	PL83619000	PL83-ZOA-OB-TERRACOTA 619000	GTBG012397	0.47	45
20.05.2011	PP33619226	PP33-BOA-OF ROJO 619226	GTBG012436	0.75	46
20.05.2011	PL33619006	PL33-ZOA-ON RED 619006	GTBG012421	0.24	
20.05.2011	PP23619001	PL23-ZOA-ON ORANGE 619001	GTBG012437	0.37	69
19.05.2011	PLG3619014	PLG3-ZMA-ON GOLD 619014	GTBG012407	0.31	48
20.05.2011	PLA1619001	PLA1-ZOA-LM LIGHTSTABILIZER 619001	GTBG012319		80
21.05.2011	PL13619302	REMAFIN AMARILLO PL600217-11	GTBG012447	0.81	60
21.05.2011	PL01619014	PL01-ZPA-0N WHITE 619014	GTBG012282	0.76	49
21.05.2011	PL51619042	PL51-ZOA-ON BLUE 619042	GTBG012456	0.28	45
21.05.2011	PL01619022	PL01-ZPA-ON WHITE 619022	GTBG012404	0.58	54
21.05.2011	PL64619344	REMAFIN VERDE PL602123-09	GTBG012392	0.70	46
21.05.2011	PP53619000	AZUL 3400 PP-54	GTBG012438	0.59	61
21.05.2011	PP63619000	3200 PP-54 VERDE	GTBG012439	0.44	57
21.05.2011	PP43619207	PP43-BOA-OF VIOLLETA 619207	GTBG012444	0.22	55
21.05.2011	PL13619000	AMARILLO 2601AC	GTBG012458	0.34	
21.05.2011	PL14619300	REMAFIN AMARILLO PL601169-11	GTBG012401	0.33	41
21.05.2011	PL64619287	REMAFIN VERDE PL3259-08	GTBG012400	0.14	50
23.05.2011	PL64619287	REMAFIN VERDE PL3259-08	GTBG012400	0.19	48
24.05.2011	PP42619000	PP42-ZOA-ON VIOLET 619000	GTBG012459	0.71	60
24.05.2011	PL64619329	PL64-BOA-01 VERDE619329	GTBG012460	0.59	44
24.05.2011	PLA0619219	PLA0-ZOA-OI SIN FUNCION 619219	GTBG012461		76
24.05.2011	PL41619012	PL41-ZPA-ON VIOLETA	GTBG012445	0.42	54

Continuación de la figura 5.

25.05.2011	PL53619371	REMAFIN CELESTE PL606011-09	GTBG012457	0.14	50
25.05.2011	PLA0619207	ADITIVO	GTBG012473	0.08	80
25.05.2011	PL33619299	PL33-ZOA-OB ROJO 619299	GTBG0124	0.90	
25.05.2011	PL53619241	PL53-ZOA-OI AZUL 619241	GTBG012414	0.36	
25.05.2011	PL23619247	PL23-ZPA-OI NARANJA 619247	GTBG012463	0.75	n0619207
26.05.2011	PP33619235	REMAFIN ROJO PP601864-11	GTBG012478	0.24	53
26.05.2011	PL53619369	REMAFIN AZUL PP603219-10	GTBG012455	0.18	47
26.05.2011	PP53619227	REMAFIN AZUL PL601862-11	GTBG012477	0.21	56
26.05.2011	PL83619009	PL83-ZOA-ON BROWN 619009	GTBG0012474	0.31	80
26.05.2011	PLS1619004	PLS1-ZPA-ON SILVER 619004	GTBG012471	0.84	60
26.05.2011	PL64619287	REMAFIN VERDE PL3259-08	GTBG012400	0.18	52
26.05.2011	PLN0619207	PLNO-BOA-AL INCOLORO	GTBG012473	0.08	80
26.05.2011	PL53619118	PL53-ZOA-ON BLUE 61918	GTBG012408	0.34	48
27.05.2011	PP53619213	PP53-ZOA-OI AZUL 619213	GTBG012497	0.69	49
27.05.2011	PP00619203	PP00-*ZOA-OI BLANCO 619203	GTBG012479	0.78	40
27.05.2011	PP23619001	PL23-ZOA-ON ORANGE 619001	GTBG012512	0.60	63
27.05.2011	PL00619003	PL00-ZOA-GM WHITE 619003	GTBG012501	0.68	46
27.05.2011	PL21619005	PL21-ZOA-ON ORANGE 619005	GTBG012493	0.90	46
27.05.2011	PL52619000	PL52-ZOA-ON AZUL 619000	GTBG012492	0.88	50
27.05.2011	PLA0619219	PLA0-ZOA-OI SIN FUNCION 619219	GTBG012518		76
27.05.2011	PL00619002	PL00-ZOA-GB WHITE 619002	GTBG012491	0.36	46
27.05.2011	PP13619214	REMAFIN PP600555-11	GTBG012510	0.84	50
27.05.2011	PP33619226	PP33-BOA-OF ROJO 619226	GTBG012513	0.66	
27.05.2011	PL51619025	PL51-ZOA ON BLUE 619025	GTBG012399	0.32	41
31.05.2011	PL62619000	PL62-ZOA-ON GREEN 619000	GTBG012504	0.24	47
31.05.2011	PP33619214	PP33-ZOA-OI ROJO 619214	GTBG012498	0.59	43
31.05.2011	PL63619280	SPC 223226 AL 35%	GTBG012464	0.59	45
31.05.2011	PL44619260	REMAFIN TAR 600465-10	GTBG012490	0.26	47
31.05.2011	PP63619000	3200 PP-54 VERDE	GTBG012514	0.65	56
31.05.2011	PLS1619005	PLS1-ZPA-ON SILVER 619005	.	0.88	44
31.05.2011	PP33619226	PP33-BOA-OF ROJO 619226	GTBG012522	0.76	66
31.05.2011	PP53619000	AZUL 3400 PP-54	GTBG012494	0.59	64

Fuente: Plásticos de Guatemala S. A.