



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

**INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DESARROLLANDO FICHAS TÉCNICAS DEL PROCESO DE CADA PRODUCTO Y REALIZANDO UNA MEJORA EN LOS TIEMPOS DE CICLO QUE SE DAN EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL ÁREA DE SOPLADO, DE UNA EMPRESA DE PLÁSTICOS.**

**Jorge Angel Moises Mérida Mérida**

Asesorado por el Ing. Edwin Josué Ixpata Reyes

Guatemala, febrero de 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DESARROLLANDO FICHAS  
TÉCNICAS DEL PROCESO DE CADA PRODUCTO Y REALIZANDO UNA  
MEJORA EN LOS TIEMPOS DE CICLO QUE SE DAN EN EL PROCESO  
PRODUCTIVO DEL ÁREA DE SOPLADO, DE UNA EMPRESA DE  
PLÁSTICOS.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**JORGE ANGEL MOISES MÉRIDA MÉRIDA**

ASESORADO POR EL INGENIERO EDWIN JOSUÉ IXPATA REYES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, FEBRERO DE 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García de Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Angel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Luis Pedro Ortiz de León
VOCAL V	Br. José Alfredo Ortiz Herincx
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Veliz Vargas

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Edwin Josué Ixpata Reyes
EXAMINADOR	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
EXAMINADOR	Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Veliz Vargas

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

**INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DESARROLLANDO FICHAS TÉCNICAS DEL PROCESO DE CADA PRODUCTO Y REALIZANDO UNA MEJORA EN LOS TIEMPOS DE CICLO QUE SE DAN EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL ÁREA DE SOPLADO, DE UNA EMPRESA DE PLÁSTICOS,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica-Industrial, el 10 de marzo de 2008.

  
Jorge Ángel Moisés Mérida Mérida



UNIDAD DE E.P.S.

Guatemala, 13 de noviembre de 2009.  
Ref.EPS.DOC.1601.11.09.

Ingeniera  
Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano  
Directora Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimada Inga. Sarmiento Zeceña.

Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Jorge Ángel Mérida Mérida**, Carné No. **200130009** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DESARROLLANDO FICHAS TÉCNICAS DEL PROCESO DE CADA PRODUCTO, Y REALIZANDO UNA MEJORA EN LOS TIEMPOS DE CICLO QUE SE DAN EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL ÁREA DE SOPLADO DE UNA EMPRESA DE PLÁSTICOS”**.

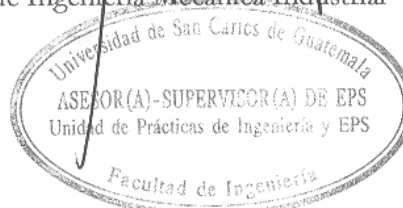
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

*“Id y Enseñad a Todos”*

Ing. Edwin Josué Ixpata Reyes  
Asesor-Supervisor de EPS  
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



EJIR/ra



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DESARROLLANDO FICHAS TÉCNICAS DEL PROCESO DE CADA PRODUCTO, Y REALIZANDO UNA MEJORA EN LOS TIEMPOS DE CICLO QUE SE DAN EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL ÁREA DE SOPLADO DE UNA EMPRESA DE PLÁSTICOS**, presentado por el estudiante universitario **Jorge Angel Moises Mérida Mérida**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, noviembre de 2009

/mgp



UNIDAD DE E.P.S.

Guatemala, 13 de noviembre de 2009.  
Ref.EPS.D.799.11.09.

Ingeniero  
José Francisco Gómez Rivera  
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ing. Gómez Rivera.

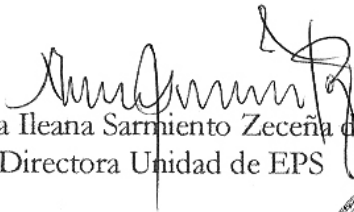
Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **"INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DESARROLLANDO FICHAS TÉCNICAS DEL PROCESO DE CADA PRODUCTO, Y REALIZANDO UNA MEJORA EN LOS TIEMPOS DE CICLO QUE SE DAN EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL ÁREA DE SOPLADO DE UNA EMPRESA DE PLÁSTICOS"** que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Jorge Ángel Mérida Mérida** quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ing. Edwin Josué Ixpata Reyes.

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

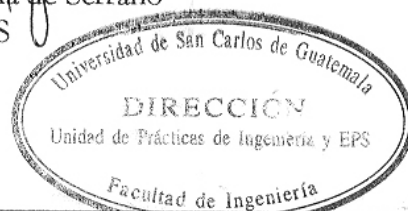
Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

*"Id y Enseñad a Todos"*

  
Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano  
Directora Unidad de EPS

NISZ/ra





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 **INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DESARROLLANDO FICHAS TÉCNICAS DEL PROCESO DE CADA PRODUCTO Y REALIZANDO UNA MEJORA EN LOS TIEMPOS DE CICLO QUE SE DAN EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL ÁREA DE SOPLADO, DE UNA EMPRESA DE PLÁSTICOS**, presentado por el estudiante universitario **Jorge Angel Moises Mérida Mérida**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

  
Ing. Cesar Ernesto Urquiza Rodas  
**DIRECTOR**  
Escuela Mecánica Industrial



Guatemala, febrero de 2010.

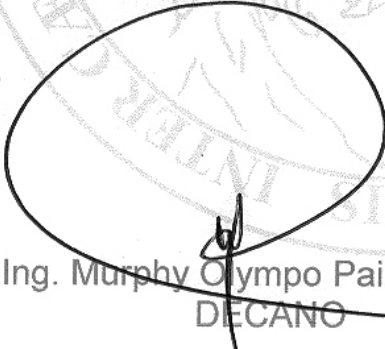
/mgp





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: **INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DESARROLLANDO FICHAS TÉCNICAS DEL PROCESO DE CADA PRODUCTO Y REALIZANDO UNA MEJORA EN LOS TIEMPOS DE CICLO QUE SE DAN EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL ÁREA DE SOPLADO, DE UNA EMPRESA DE PLÁSTICOS,** presentado por el estudiante universitario **Jorge Angel Moises Mérida Mérida,** autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

  
Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
DECANO



Guatemala, febrero de 2010.

/gdech

## **ACTO QUE DEDICO A:**

**Dios:** Por ser mi guía en mi camino y acompañarme en mis estudios.

**Mis padres:** Por su cariño, entrega, dedicación que me brindaron durante el desarrollo de mi carrera.

**Mis hermanos:** Por estar siempre apoyándome y darme ese aliento necesario para poder alcanzar tan anhelado éxito.

**Mi novia:** Por su cariño, amor y apoyo brindado en mis estudios universitarios.

**Mis amigos:** Por su amistad y compartimiento de muchas experiencias estudiantiles vividas durante el tiempo compartido dentro y fuera de la Universidad.

## **AGRADECIMIENTO A:**

**Dios:** Por estar conmigo en cada instante de mi vida, ser mi fuerza y conductor

de mis logros y bendecirme siempre en cada escalón de mis estudios.

**Mis padres:** Por su apoyo moral, espiritual y económico que me acompaño siempre a lo largo de mi carrera.

**Mi Universidad:** Por ser mi casa de estudios y dejarme un legado de conocimientos, métodos y procedimientos técnicos que me servirán para toda mi vida.

**La Empresa Plásticos Roswer:** Por permitir el desarrollo de mi EPS.

## ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.</b> . . . . .	<b>VII</b>
<b>GLOSARIO.</b> . . . . .	<b>IX</b>
<b>RESUMEN.</b> . . . . .	<b>XI</b>
<b>OBJETIVOS.</b> . . . . .	<b>XIII</b>
<b>INTRODUCCIÓN.</b> . . . . .	<b>XV</b>
<b>1 ASPECTOS GENERALES.</b> . . . . .	<b>1</b>
1.1 Reseña histórica de la empresa. . . . .	1
1.2 Ubicación. . . . .	1
1.3 Visión. . . . .	1
1.4 Misión. . . . .	2
1.5 Valores. . . . .	2
1.6 Actividades que desarrolla la empresa. . . . .	2
1.7 Organigrama de la empresa. . . . .	2
<b>2 MARCO TEÓRICO.</b> . . . . .	<b>5</b>
2.1 Producción de envases. . . . .	5
2.1.1 Polietileno. . . . .	5
2.1.2 Polipropileno. . . . .	5
2.1.3 Masterbatch . . . . .	6
2.1.4 Dióxido de titanio . . . . .	6
2.1.5 Dispersante. . . . .	7
2.1.6 Envases de polietileno . . . . .	8
2.1.7 Envases de polipropileno . . . . .	8
2.1.8 Soplado de envases . . . . .	8
2.1.9 Propiedades de los plásticos. . . . .	8
2.2 Elementos que afectan la producción de envases. . . . .	9
2.2.1 Presión del aire. . . . .	9

2.2.2	Temperatura. . . . .	10
2.3	Estudio de Tiempos. . . . .	10
2.3.1	Definición del estudio de tiempos. . . . .	10
2.3.2	Elementos y preparación para un estudio de tiempos . . . . .	11
2.3.2.1	Selección del operario. . . . .	11
2.3.2.2	Actitud frente al trabajador. . . . .	12
2.3.2.3	Análisis de comparación del método de trabajo. . . . .	12
2.3.3	Ejecución del estudio de tiempos. . . . .	14
2.3.3.1	Objeto de la operación. . . . .	15
2.3.3.2	Diseño de la pieza. . . . .	15
2.3.4	Estudio de tiempos por cronometro. . . . .	15
2.3.4.1	Definición del estudio. . . . .	15
2.3.4.2	Técnicas de cronometración. . . . .	16
2.3.4.2.1	Lectura de regreso a cero. . . . .	16
2.3.4.2.2	Lectura continua. . . . .	17
2.3.4.3	Número de ciclos a cronometrar. . . . .	18
2.3.4.4	Pasos para su realización. . . . .	18
2.3.4.4.1	Preparación . . . . .	18
2.3.4.4.2	Ejecución . . . . .	18
2.3.4.4.3	Valoración . . . . .	18
2.3.4.4.4	Suplementos . . . . .	19
2.3.4.4.5	Tiempo estándar . . . . .	19
2.3.4.4.5.1	Aplicaciones del tiempo estándar . . . . .	19
2.3.4.4.5.2	Ventajas del tiempo estándar . . . . .	20
2.3.4.4.5.3	Tiempo estándar por cronometraje . . . . .	20
2.4	Métodos de capacitación al personal . . . . .	21
2.4.1	Capacitación. . . . .	21
2.4.2	Fases de capacitación. . . . .	21
2.4.2.1	Detectar necesidades de capacitación. . . . .	21

2.4.2.2	Diseño del programa de capacitación . . . . .	22
2.4.2.3	Implementar el programa de capacitación. . . . .	25
2.4.2.4	Evaluación del programa de capacitación. . . . .	25
2.4.3	Tipos de capacitación. . . . .	26
2.4.3.1	Por su formalidad. . . . .	26
2.4.3.1.1	Capacitación informal . . . . .	26
2.4.3.1.2	Capacitación formal. . . . .	26

### **3 SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE**

<b>SOPLADO DE ENVASES PLÁSTICOS . . . . .</b>	<b>27</b>	
3.1	Análisis de la planta de la empresa . . . . .	27
3.1.1	Diagrama de Ishikagua . . . . .	27
3.2	Recursos de la planta de producción . . . . .	28
3.2.1	Instalaciones . . . . .	28
3.2.2	Maquinaria. . . . .	29
3.2.3	Recurso humano. . . . .	30
3.2.4	Materia prima. . . . .	31
3.2.4.1	Polietileno . . . . .	31
3.2.4.2	Polipropileno . . . . .	31
3.2.4.3	Masterbatch. . . . .	31
3.2.4.4	Dióxido de titanio. . . . .	31
3.2.4.5	Dispersante. . . . .	31
3.2.4.6	Control y manejo de existencia de materia prima. . . . .	32
3.3	Descripción del proceso de producción. . . . .	32
3.4	Diagrama del proceso. . . . .	33
3.4.1	Retardo a la subida del carro. . . . .	33
3.4.2	Retardo al cierre . . . . .	33
3.4.3	Retardo a la salida y regreso de cuchilla. . . . .	33
3.4.4	Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado . . . . .	33
3.4.5	Tiempo de soplado . . . . .	33
3.4.6	Tiempo de apertura o enfriamiento . . . . .	34

3.4.7 Retardo a la subida del pin . . . . .	34
3.4.8 Diagrama de flujo del proceso de soplado de envases. . . . .	35
3.5 Cambio de molde del producto. . . . .	36
3.6 Cumplimiento de las órdenes de producción . . . . .	36
3.6.1 Control de cantidades producidas . . . . .	36
3.6.2 Seguimiento de lo entregado al cliente . . . . .	36
3.6.3 Devolución de producto por parte del cliente. . . . .	36

#### **4 PROPUESTA DE PROCEDIMIENTOS EMPLEADOS**

<b>PARA UN INCREMENTO EN LA PRODUCTIVIDAD. . . . .</b>	<b>39</b>
4.1 Elementos empleados en los procedimientos. . . . .	39
4.1.1 Nombre del producto. . . . .	39
4.1.2 Materia prima . . . . .	39
4.1.3 Estándares de calidad. . . . .	39
4.1.4 Ciclos parciales del diagrama de proceso. . . . .	39
4.1.5 Ciclo total del proceso . . . . .	40
4.1.6 Temperatura de la maquina y del shiller . . . . .	40
4.1.7 Velocidad del estruder. . . . .	40
4.1.8 Presión del aire . . . . .	41
4.1.9 Tipo de molde . . . . .	41
4.2 Procedimientos para la toma de tiempos del diagrama de proceso. . . . .	41
4.2.1 Método de tomo de tiempos. . . . .	41
4.2.2 División del proceso en ciclos . . . . .	41
4.2.3 Número de observaciones para cada ciclo parcial y total. . . . .	42
4.2.4 Cálculo del tiempo estándar para cada ciclo del diagrama del proceso y tiempo total del proceso. . . . .	42
4.3 Elaboración de procedimientos para el producto en estudio . . . . .	42
4.3.1 Ciclos estándares parciales del diagrama de proceso y ciclo total estándar de cada producto . . . . .	42
4.3.2 Accesorios del molde de cada producto . . . . .	66
4.3.2.1 Procedimiento para cambio de molde . . . . .	66

4.3.3 Fichas técnicas de cada uno de los productos y su proceso productivo. . . . .	71
4.4 Comparación del proceso actual de los diferentes producto y la información obtenida de los procedimientos. . . . .	101
4.4.1 Elementos más importantes de los procedimientos . . . . .	101
4.4.2 Factores a tomar en cuenta en el proceso actual . . . . .	101
4.4.3 Información detallada y puntual de la comparación de los diferentes productos. . . . .	101
<b>5. SEGUIMINETO AL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN FUNCIÓN DE LA PROPUESTA. . . . .</b>	<b>115</b>
5.1 Mejoras del proceso y de los tiempos de ciclo del diagrama de procesos y del ciclo total, de cada producto . . . . .	115
5.1.1 Análisis de la información contenida en la comparación . . . . .	115
5.1.2 Observación de los elementos del proceso de cada producto y determinación de cuellos de botella y demora. . . . .	118
5.1.3 Mejoras realizadas en los tiempos de ciclo del diagrama de proceso y el ciclo total del proceso . . . . .	121
5.1.4 Mejoras realizadas a las partes de la maquina y cuellos de botella en el proceso de cada producto. . . . .	124
5.2 Capacitación del personal. . . . .	126
5.2.1 Diseño del programa de capacitación. . . . .	126
5.2.1.1 Desarrollo a implementar . . . . .	127
5.2.2 Implementación del programa de capacitación. . . . .	130
5.2.2.1 Método de capacitación . . . . .	130
<b>6. SEGUIMIENTO Y MEJORAS. . . . .</b>	<b>131</b>
6.1 Utilización de procedimientos por parte de los supervisores y operarios de la planta, incrementando la productividad. . . . .	131
6.1.1 Tomar en cuenta los elementos de los procedimientos cada vez que se realice un producto . . . . .	131



6.1.2 Tener control sobre los tiempos parciales y total estándar del proceso enfocándonos en el tiempo de soplado y de apertura . . . . .	131
<b>CONCLUSIONES . . . . .</b>	<b>133</b>
<b>RECOMENDACIONES . . . . .</b>	<b>135</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA . . . . .</b>	<b>137</b>
<b>ANEXOS . . . . .</b>	<b>139</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1. Instalaciones. . . . .	28
2. Maquinaria . . . . .	30
3. Estrellita. . . . .	71
4. Caída del cabello. . . . .	72
5. Casita . . . . .	73
6. Shampoo la femme. . . . .	74
7. Derma plus . . . . .	75
8. Lecherito 200. . . . .	76
9. Tarro silken. . . . .	77
10. Curel 400ml. . . . .	78
11. Agua fría . . . . .	79
12. Crema peinadora de 1/2 luna . . . . .	80
13. Consomé de 1 libra . . . . .	81
14. Litro de quinsa PVC . . . . .	82
15. Olas crema. . . . .	83
16. Ganso 7 onzas. . . . .	84
17. Talco canister 120 gramos . . . . .	85
18. Herb natural (24/415) . . . . .	86
19. Cuadrado 400 ml. . . . .	87
20. Pelota. . . . .	88
21. Spray 120ml. my feat . . . . .	89
22. Cilindro 4 onzas . . . . .	90
23. Sparkling. . . . .	91
24. Galoncito JC. . . . .	92
25. Tarro lissel. . . . .	91
26. Litro 33 blanco. . . . .	92
27. Papaya 400 ml. . . . .	93

28. Olive 200. . . . .	94
29. Consomé de 1/2 libra . . . . .	95
30. Cilindro hombros rectos. . . . .	96
31. Tarro 400. . . . .	97
32. Tarro 525. . . . .	98
33. Sopladora 1. . . . .	143
34. Soplador 2. . . . .	143
35. Sopladora 3. . . . .	144
36. Sopladora 4. . . . .	144
37. Sopladora 5. . . . .	145
38. Sopladora 6. . . . .	145
39. Sopladora 7. . . . .	146
40. Sopladora 8. . . . .	146
41. Sopladora 9. . . . .	147
42. Compresor. . . . .	147
43. Shiller. . . . .	148
44. Taller de moldes. . . . .	148

## **GLOSARIO**

### **Extrúder**

Es el equipo con el cual se puede manejar y graduar la velocidad con la que debe bajar el macarrón por el cabezal para que el proceso se de de forma continua.

### **Portamolde**

Es la parte de la máquina en donde va colocado el molde de cada uno de los envases que se elaboran en la planta.

### **Rebaba**

Es el exceso de material que contiene un envase al momento de ser fabricado por la máquina sopladora, el cual los operarios se encargan de quitarlo y dejar limpio el envase.

### **Shiller**

Es el aparato que se encarga de mantener la temperatura del agua con la cual trabajan las máquinas de la empresa.



## RESUMEN

El desarrollo del proyecto de EPS consiste en lo siguiente:

El conocimiento del proceso de soplado de envases que se realiza en cada una de las máquinas sopladoras con que cuenta la planta de producción de la empresa; determinar los distintos ciclos que se van dando en el proceso y los factores mas importantes tanto del proceso productivo como del producto.

Luego se procederá a realizar un modelo de una ficha técnica, que servirá para recoger los datos puntuales de los diferentes envases plásticos que se elaboran en las máquinas; se realizará la ficha técnica de cada producto tomando en cuenta algunos factores de la máquina como temperatura, velocidad del estruder, presión del aire, entre otras; materia prima y factores de calidad del producto; y se tomara el tiempo de cada ciclo parcial y ciclo total del proceso, realizando cinco observaciones para cada uno y obtener por medio de promedios el tiempo estándar para los ciclos respectivos, y anotándolos en la ficha técnica.

Después se observará por segunda vez el proceso de los productos a los que se les realizó la ficha técnica, para obtener el tiempo de ciclo total del proceso y el peso del producto, del proceso actual.

Teniendo los datos de la ficha técnica y del proceso actual se procederá a realizar una comparación entre ambos; de la información obtenida en la comparación se analizará y estudiará para determinar si es factible o no realizar las mejoras pertinentes que hagan una producción más eficiente y tener así una buena productividad; luego se realizarán dichas mejoras para tener un proceso más productivo y eficaz.



## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Incrementar la productividad de la planta de producción de la empresa, desarrollando fichas técnicas de cada producto y una mejora en los tiempos de ciclo que se dan en el proceso de producción en el área de soplado; utilizando los conocimientos, procedimientos y métodos de ingeniería aprendidos durante el desarrollo del pensum de estudio.

### **ESPECÍFICOS:**

1. Realizar una serie de procedimientos o documentos de los datos puntuales del proceso productivo que sirvan de guía a los supervisores y operarios de la planta para realizar una mejor productividad.
2. Determinar las deficiencias del proceso de un producto dado para ver si es factible realizar las mejoras que hagan más eficiente el proceso
3. Estandarizar los tiempos de ciclo del proceso productivo de cada uno de los productos que se elaboran en la planta, en el área de soplado.
4. Realizar las mejoras pertinentes que conduzcan a tener tiempos de ciclo exactos y puntuales en el proceso de elaboración de envases plásticos.
5. Analizar el proceso y los estándares de factores de algunos productos que tienen una baja producción y una mala productividad y realizar las mejoras necesarias.



6. Capacitar a los supervisores y operarios de la planta sobre los procedimientos realizados y las mejoras que se realizaron al proceso productivo de algunos productos.

## INTRODUCCIÓN

La empresa Plásticos Roswer se dedica a la fabricación de envases plásticos para productos cosméticos, de limpieza y alimenticios, elaborando una gran variedad de productos como talcos, shampoo, tarros, litros, entre otros; los cuales se fabrican por medio del proceso de soplado de envases en varias máquinas sopladoras.

Dentro del proceso de soplado existen varios índices o factores que hay que tomar en cuenta para que el mismo proceso se realice de forma correcta y se obtengan productos de buena calidad; uno de los factores más importantes es el ciclo total de cada uno de los productos elaborados en diferentes máquinas.

En el presente proyecto de EPS se pretende incrementar la productividad de cada uno de los procesos de los distintos productos que se elaboran en la planta de producción.

En primer lugar, se tiene el conocimiento específico de las distintas máquinas sopladoras que existen en la planta de producción así como los factores más importantes que se dan en el proceso.

En segundo lugar, la creación de un formato de una ficha técnica que se usará para poder documentar toda la información necesaria sobre el proceso de cada uno de los productos; la cual tendrá elementos esenciales como el nombre del producto, tipo de materia prima, estándares de calidad, ciclos parciales y total, temperatura de la máquina entre otros.

En tercer lugar, se realizará la ficha técnica para el proceso de cada uno de los productos que se elaboran en las distintas máquinas sopladoras

anotando las cantidades puntuales de los diferentes factores que se dan en dicho proceso.

Por último, se compararan los datos contenidos en las fichas técnicas con los datos teóricos que se tienen para poder realizar las mejoras del proceso de un producto; que nos ayuden a tener una productividad más efectiva en la planta.

# 1 ASPECTOS GENERALES

## 1.1 Reseña histórica de la empresa.

Desde 1944, **Plásticos Roswer, S.A.** ha aportado soluciones a diversos problemas de empaque en la industria. En el 2000, fueron estrenadas las nuevas instalaciones. Contando con un total de 4200 metros cuadrados, existe suficiente espacio para futuras ampliaciones e incrementos en la capacidad instalada.

La clave para el éxito ha sido una actitud única hacia el servicio y el compromiso con la calidad. Nosotros creemos que el servicio significa mucho más que solo llenar una orden, significa comprender las necesidades especiales de nuestros clientes, y luego desarrollar soluciones que las satisfagan. En lugar de solo fabricar un tipo de empaque o producto promocional, fabricamos productos hechos a la medida que cumplan con requerimientos específicos del cliente.

## 1.2 Ubicación.

17AV. 50-08 zona 12; salida de la universidad por la Petapa, hacia el centro comercial Plaza Atanasio Tzul; una cuadra antes de llegar a dicho comercial en la 50 calle hacia la derecha buscando la 17 Avenida.

## 1.3 visión.

Nuestra visión es ser una empresa ejemplar a nivel centroamericano cuyos productos sean de clase mundial; ejemplar en productividad, administración, calidad y servicio.

Fuente: **Folleto de principios y valores Plásticos Roswer**, pág. 1 - 2.

#### **1.4 Misión.**

Hoy nuestra misión es transformar y convertir materiales para proveer a nuestros clientes soluciones promocionales y de empaque que faciliten la comercialización de sus productos.

Contamos con diversos procesos: Soplado de envases de extrusión continua; soplado-estirado de envases de PET; inyección soplo de envases, inyección de tapas y piezas plásticas y termoformado.

#### **1.5 Valores.**

Entre los valores de la empresa podemos mencionar: El buen trato a los operarios por parte de los supervisores, la flexibilidad que se le otorga a los cliente en cuanto a la forma, peso y características de su producto y productos de muy buena calidad.

#### **1.6 Actividades que desarrolla la empresa.**

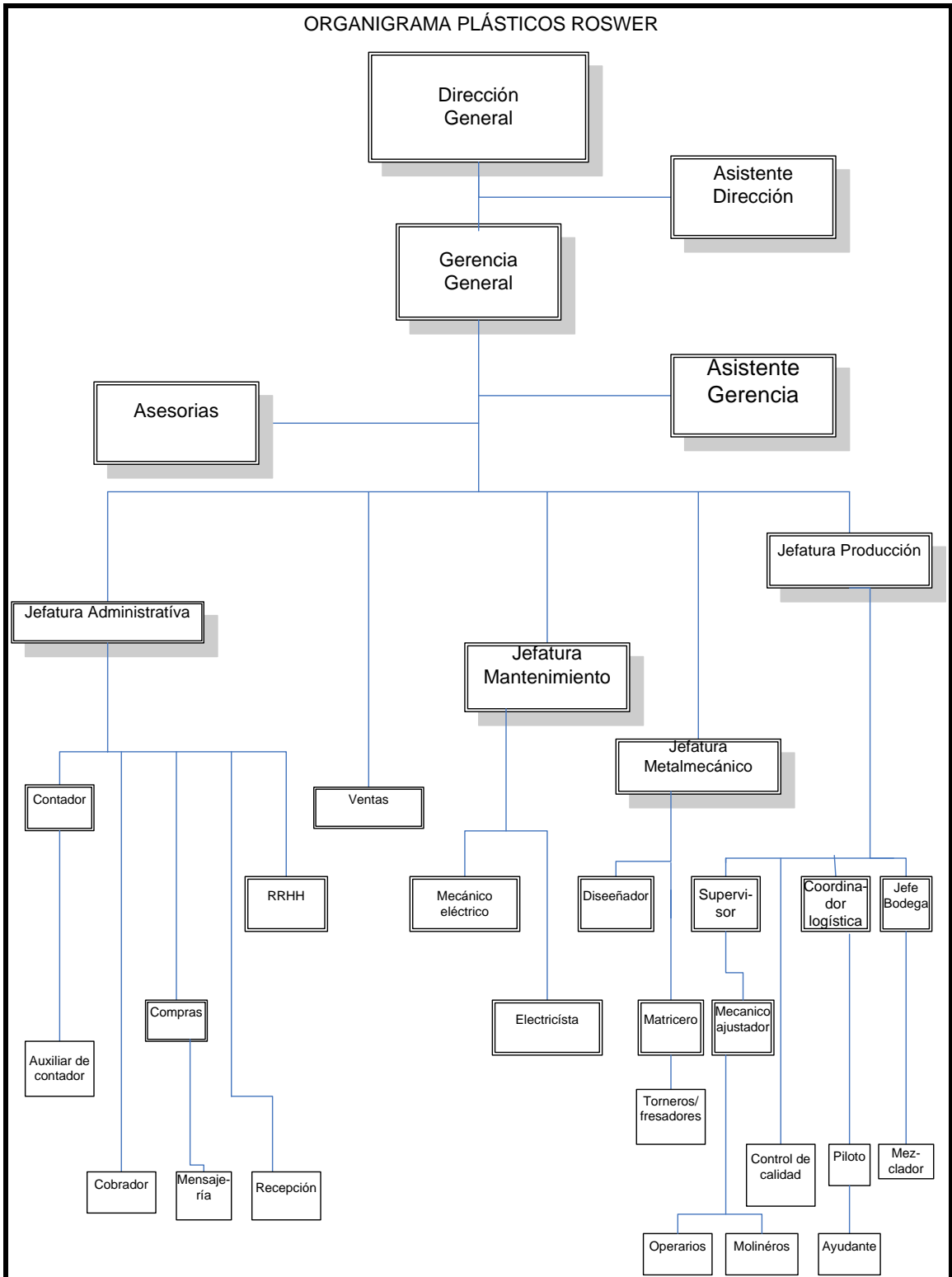
La empresa es una planta manufacturera de envases plásticos de diferente forma, tamaño y color, los cuales son distribuidos a distintas empresas dentro del territorio nacional, que los utilizan para el envasado de productos alimenticios, cosméticos y de limpieza, así como para realizar promocionales, queriendo expandir el mercado hacia el envasado de productos farmacéuticos.

#### **1.7 Organigrama de la empresa.**

A continuación se presenta en forma grafica la estructura organizativa de la empresa Plásticos Roswer; la cual nos brinda una idea de cómo esta formada la empresa y los diferentes niveles jerárquicos que existen en la misma.

Fuente: **Folleto de principios y valores Plásticos Roswer** pág. 3 - 4.

ORGANIGRAMA PLÁSTICOS ROSWER





## **2 MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Producción de envases**

Es la transformación de materia prima como polietileno y polipropileno; por medio de máquinas sopladoras, con moldes de distintos diseños; en donde por medio de temperaturas se diluye la materia prima hasta quedar en forma de macarrón; luego, este macarrón es atrapado por el molde que lo convierte en un envase sólido por medio de soplado a presión; para luego distribuirlo a los clientes que lo solicitan.

#### **2.1.1 Polietileno.**

Es un derivado directo del petróleo, su aspecto al tacto es ceroso, buena resistencia a los ácidos, buen aislante eléctrico, tienen bajo peso específico  $0,95 \text{ kg/dm}^3$ , se puede colorear a voluntad, su combustibilidad es muy lenta, permeabilidad a la luz es de transparente a opaca, con el envejecimiento se vuelve quebradizo, tienen sonido metálico al estirarse en forma continua, se obtiene en el mercado en forma granular o de polvo, para su moldeo de todas las formas existentes, se emplean para producir recipientes para cubos de hielo, vasos para beber, vajillas, botellas, bolsas, globos juguetes, barreras contra la humedad.

#### **2.1.2 Polipropileno.**

Es el termoplástico de menor densidad que se encuentra en el comercio, utilizando troqueles de gran longitud se pueden recubrir hilos y cables eléctricos, tienen alta resistencia al calor, alta resistencia al resquebrajamiento, se utiliza en colores opacos a lechosos, se obtiene en el mercado en la forma que hace posible su transformación mediante inyección, soplado y extrusión, se



emplea para fabricar recipientes térmicos comerciales y medicinales, accesorios de tuberías, aislamiento de cables y alambres, láminas de embalaje, tapas de envases.

### 2.1.3 Masterbatch.

Es una mezcla concentrada de pigmentos y / o aditivos encapsulados en un proceso de calor en un portador de resina que luego se enfría y se corta en forma granular. Masterbatch permite al procesador a color crudo económicamente polímero plástico durante el proceso de fabricación.

Es fácil utilizar el color masterbatch, se utiliza sólo para la mezcla con plástico de resina, según los diferentes procesos de exigencia de los plásticos y moldes de soplado. Hay algo de precauciones necesarias, cuando se cambia el color, la máquina debe limpiarse muy bien, a fin evitar las manchas; se debe prestar atención a la temperatura, evitar los cambios de color.

### 2.1.4 Dióxido de titaneo.

Es un compuesto cuya fórmula es  $TiO_2$ . Es utilizado en los procesos de oxidación avanzada fotocatalizada.

El dióxido de titanio  $TiO_2$ . se presenta en la naturaleza en varias formas: rutilo (estructura tetragonal), anatasa (estructura octahédrica) y brookita (estructura ortorómbica). El dióxido de titanio rutilo y el dióxido de titanio anatasa se producen industrialmente en grandes cantidades y se utilizan como pigmentos y catalizadores y en la producción de materiales cerámicos.

El dióxido de titanio tiene propiedades fundamentales que lo hacen muy útil:

- Es una de las sustancias químicas más blancas que existen: refleja prácticamente toda la radiación visible que le llega. Y mantiene el color de forma permanente.
- Es una de las sustancias con un índice de refracción más alto (2.4, como el diamante), incluso pulverizado o mezclado con otras cosas. Y por la misma razón, es muy opaco. Esta propiedad sirve para proteger algo de la luz del Sol: refleja prácticamente toda la luz, incluso ultravioleta, y la que no refleja la absorbe.
- Es un fotocatalizador muy eficaz. Esto quiere decir que acelera mucho las reacciones químicas provocadas por la luz. Hay varios proyectos en marcha para conseguir alternativas a los paneles solares fotovoltaicos, y todos ellos utilizan tintes mezclados con dióxido de titanio para producir una especie de fotosíntesis artificial.

Los pigmentos de dióxido de titanio se utilizan principalmente en la producción de pinturas y plásticos, así como en papel, tintas de impresión, cosméticos, productos textiles y alimentarios. El dióxido de titanio es el pigmento más habitualmente utilizado en el mundo, que proporciona a los productos finales una brillante blancura, opacidad y protección.

#### 2.1.5 Dispersante

Es un aditivo que se utiliza para lograr que un soluto tenga distribución y dispersión en un solvente.

En polímeros termoplásticos, los dispersantes logran que los refuerzos, rellenos, cargas y pigmentos sean añadidos de forma regular, esto es complicado debido a lo corto del proceso durante el cual se funde el

termoplástico, que puede ser moldeado por inyección, extrusión o moldeado por soplado.

#### 2.1.6 Envases de polietileno.

Por su versatilidad los envases industriales de polietileno han sido utilizados durante varias décadas en diferentes aplicaciones y usos; Entre sus múltiples ventajas técnicas están: resistencia mecánica, resistencia a la estiba vertical y la gran variedad de aplicaciones. Se fabrican cubetas, envases de shampoo, talcos, tarros, entre otros.

#### 2.1.7 Envases de polipropileno.

Este tipo de envases tiene una menor densidad que los de polietileno son más fáciles de manejar a la hora de su elaboración, son de colores oscuros y suelen elaborarse para recipientes térmicos.

#### 2.1.8 Soplado de envases.

Es un procedimiento para moldeado de termoplásticos únicamente, para ello, mediante una extrusora en forma horizontal o vertical se producen dos bandas o preformas calientes en estado pastoso, de un espesor determinado y además inflable, que se introducen al interior del molde partido, posteriormente se cierra el molde y mediante un mandril se introduce aire a alta presión entre las dos láminas, ésta presión hace que las láminas de plástico se adhieran a las paredes interiores del molde, haciendo que tomen su configuración, seguidamente se enfría el molde para que las películas se endurezcan, pasado esto se procede a extraer la pieza y se elimina el material excedente( rebaba).

#### 2.1.9 Propiedades de los plásticos.

Es importante entender las propiedades características de los plásticos, entre los cuales se encuentran el alto peso molecular, la baja densidad, alta

resistencia a la corrosión y baja conductividad térmica y eléctrica, todo al contrario de los materiales metálicos, es por ello que su aplicación en la industria moderna es cada día más creciente. Las características antes mencionadas hacen posible su amplia aplicación y uso de tipo industrial, tal es así que en la actualidad existen plásticos con elevada resistencia al calor y a la tracción, con valores próximos a los aceros.

## **2.2 Elementos que afectan la producción de envases**

### **2.2.1 Presión del aire.**

El aire, al ser un gas, tiene peso y, por lo tanto ejerce una presión. El barómetro de mercurio es un tubo largo de vidrio que se ha llenado con mercurio y después se ha invertido en una cuba con mercurio, por lo que dependiendo de la presión exterior se produce una columna de vacío mayor o menor.

La presión de la atmósfera en cualquier punto es numéricamente igual al peso de una columna de aire de una unidad de área de sección transversal que se extiende desde ese punto hasta el límite superior de la atmósfera. La columna de mercurio en el barómetro tiene una altura de aproximadamente 76 cm al nivel del mar.

La extrusión consiste en moldear productos de manera continua, ya que el material es empujado por un tornillo sinfín a través de un cilindro que acaba en una boquilla, lo que produce una tira de longitud indefinida. Cambiando la forma de la boquilla se pueden obtener barras de distintos perfiles. También se emplea este procedimiento para la fabricación de tuberías, inyectando aire a presión a través de un orificio en la punta del cabezal. Regulando la presión del aire se pueden conseguir tubos de distintos espesores.

### 2.2.2 Temperatura.

La temperatura es una medida del calor o energía térmica de las partículas en una sustancia. Como lo que medimos en su movimiento medio, la temperatura no depende del número de partículas en un objeto y por lo tanto no depende de su tamaño.

La producción de envases de llenado en caliente requiere procesos especiales de fabricación que garanticen el rendimiento superior del envase.

Las últimas innovaciones tecnológicas encontradas en la máquina rotativa de moldeo por soplado aseguran la calidad y la eficiencia incomparables de los envases de llenado en caliente gracias a los procesos optimizados, a pesar, incluso, de garantizar costes reducidos del soplado de las botellas.

La preforma, la botella y el cuello están especialmente diseñados para satisfacer las restricciones de unas temperaturas superiores de llenado, garantizando así un rendimiento de primera clase del envase final.

El perfil de la preforma está diseñado para garantizar relaciones de orientación doble específicas a la vez que para optimizar el peso del envase.

## **2.3 Estudio de tiempos.**

### 2.3.1 Definición del estudio de tiempos.

Es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.

Alcance: Se deben compaginar las mejores técnicas y habilidades disponibles a fin de lograr una eficiente relación hombre-máquina. Una vez que se establece un método, la responsabilidad de determinar el tiempo requerido para fabricar el producto queda dentro del alcance de este trabajo. También está incluida la responsabilidad de vigilar que se cumplan las normas o estándares predeterminados, y de que los trabajadores sean retribuidos adecuadamente según su rendimiento. Estas medidas incluyen también la definición del problema en relación con el costo esperado, la separación del trabajo en diversas operaciones, el análisis de cada una de éstas para determinar los procedimientos de manufactura más económicos según la producción considerada, la utilización de los tiempos apropiados y, finalmente, las acciones necesarias para asegurar que el método prescrito sea puesto en operación cabalmente.

### 2.3.2 Elementos y preparación para un estudio de tiempos.

Es necesario que, para llevar a cabo un estudio de tiempos, el analista tenga la experiencia y conocimientos necesarios y que comprenda en su totalidad una serie de elementos que a continuación se describen para llevar a buen término dicho estudio.

#### 2.3.2.1 Selección del operario.

Que operación se va a medir. Su tiempo, en primer orden es una decisión que depende del objetivo general que perseguimos con el estudio de la medición. Se pueden emplear criterios para hacer la elección:

- a) El orden de las operaciones según se presentan en el proceso
- b) La posibilidad de ahorro que se espera en la operación. Relacionado con el costo anual de la operación que se calcula mediante la siguiente ecuación:

Costo anual d operación = ( actividad anual)(tiempo de operación)(salario horario)

c) Según necesidades específicas.

Al elegir al trabajador se deben considerar los siguientes puntos:  
Habilidad, deseo de cooperación, temperamento, experiencia.

#### 2.3.2.2 Actitud frente al trabajador.

- El estudio debe hacerse a la vista y conocimiento de todos
- El analista debe observar todas las políticas de la empresa y cuidar de no criticarlas con el trabajador
- No debe discutirse con el trabajador ni criticar su trabajo sino pedir su colaboración.
- Es recomendable comunicar al sindicato la realización de estudios de tiempos.
- El operario espera ser tratado como un ser humano y en general responderá favorablemente si se le trata abierta y francamente.

#### 2.3.2.3 Análisis de comparación del método de trabajo.

Nunca debe cronometrar una operación que no haya sido normalizada.

La normalización de los métodos de trabajo es el procedimiento por medio del cual se fija en forma escrita una norma de método de trabajo para cada una de las operaciones que se realizan en la fábrica.

En estas normas se especifican el lugar de trabajo y sus características, las máquinas y herramientas, los materiales, el equipo de seguridad que se requiere para ejecutar dicha operación como lentes, mascarilla, extinguidotes, delantales, botas, etc.

Los requisitos de calidad para dicha operación como la tolerancia y los acabados y por último, un análisis de los movimientos de mano derecha y mano izquierda.

Un trabajo estandarizado o con normalización significa que una pieza de material será siempre entregada al operario de la misma condición y que él será capaz de ejecutar su operación haciendo una cantidad definida de trabajo, con los movimientos básicos, mientras siga usando el mismo tipo y bajo las mismas condiciones de trabajo.

#### Equipo utilizado

El estudio de tiempos exige cierto material fundamental como lo son: un cronómetro o tabla de tiempos, una hoja de observaciones, formularios de estudio de tiempos y una tabla electrónica de tiempos.

Generalmente se utilizan dos tipos de cronómetros, el ordinario y el de vuelta a cero. Respecto a la tabla de tiempos, consiste en una tabla de tamaño conveniente donde se coloca la hoja de observaciones para que pueda sostenerla con comodidad el analista, y en la que se asegura en la parte superior un reloj para tomar tiempos. La hoja de observaciones contiene una serie de datos como el nombre del producto, nombre de la pieza, número de parte, fecha, operario, operación, nombre de la máquina, cantidad de observaciones, división de la operación en elementos, calificación, tiempo promedio, tiempo normal, tiempo estándar, meta por hora, la meta por día y el nombre del observador.

La tabla electrónica de tiempos es una hoja hecha en Excel donde se inserta el tiempo observado y automáticamente ella calculará tiempo estándar, producción por hora, producción por turno y cantidad de operarios necesarios.



### *Cronómetro decimal de minutos (de 0.01).*

Tiene su carátula con 100 divisiones y cada una de ellas corresponde a 0.01 de minuto. Por lo tanto, una vuelta completa de la manecilla mayor requerirá un minuto. El cuadrante pequeño del instrumento tiene 30 divisiones, correspondiendo cada una a un minuto. Por cada revolución de la manecilla mayor, la manecilla menor se desplazará una división, o sea, un minuto.



Cronómetro decimal de minutos (de 0.01 min.)

### 2.3.3 Ejecución de estudio de tiempos.

Obtener y registrar toda la información concerniente a la operación.

Es importante que el analista registre toda la información pertinente obtenida mediante observación directa, en previsión de que sea menester consultar posteriormente el estudio de tiempos.

La información se puede agrupar como sigue:

- \* Información que permita identificar el estudio de cuando se necesite.
- \* Información que permita identificar el proceso, el método, la instalación o la máquina
- \* Información que permita identificar al operario
- \* Información que permita describir la duración del estudio.

Es necesario realizar un estudio sistemático tanto del producto como del proceso, para facilitar la producción y eliminar ineficiencias, constituyendo así el análisis de la operación.

#### 2.3.3.1 Objeto de la operación.

Hay que determinar si una operación es necesaria antes de tratar de mejorarla. Si una operación no tiene objeto útil, o puede ser reemplazada o combinada con otra, debe ser eliminada por lo que se puede suspender el análisis de dicha operación.

#### 2.3.3.2 Diseño de la pieza.

El diseño de los productos utilizados en un departamento es importante. El diseño determina cuando un producto satisfará las necesidades del cliente. Éste es un factor de mayor importancia que el costo. Los diseños no son permanentes y pueden ser cambiados. Es necesario investigar el diseño actual para ver si éste puede ser cambiado con el objeto de reducir el costo de manufactura sin afectar la utilidad del producto.

#### 2.3.4 Estudio de tiempos por cronometro.

##### 2.3.4.1 Definición del estudio.

El estudio de tiempos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido.

Un estudio de tiempos con cronómetro se lleva a cabo cuando:

- a) Se va a ejecutar una nueva operación, actividad o tarea.
- b) Se presentan quejas de los trabajadores o de sus representantes sobre el tiempo de una operación.

c) Se encuentran demoras causadas por una operación lenta, que ocasiona retrasos en las demás operaciones.

d) Se pretende fijar los tiempos estándar de un sistema de incentivos.

e) Se encuentran bajos rendimientos o excesivos tiempos muertos de alguna máquina o grupo de máquinas.

#### 2.3.4.2 Técnicas de cronometración.

##### 2.3.4.2.1 Lectura de regreso a cero.

Esta técnica ("snapback") tiene ciertas ventajas e inconvenientes en comparación con la técnica continua. Esto debe entenderse claramente antes de estandarizar una forma de registrar valores. De hecho, algunos analistas prefieren usar ambos métodos considerando que los estudios en que predominan elementos largos, se adaptan mejor al método de regresos a cero, mientras que estudios de ciclos cortos se realizan mejor con el procedimiento de lectura continua.

Dado que los valores elementales de tiempo transcurrido son leídos directamente en el método de regreso a cero, no es preciso, cuando se emplea este método, hacer trabajo de oficina adicional para efectuar las restas sucesivas, como en el otro procedimiento. Además los elementos ejecutados fuera de orden por el operario, pueden registrarse fácilmente sin recurrir a anotaciones especiales. Los propugnadores del método de regresos a cero exponen también el hecho de que con este procedimiento no es necesario anotar los retrasos, y que como los valores elementales pueden compararse de un ciclo al siguiente, es posible tomar una decisión acerca del número de ciclos a estudiar. En realidad, es erróneo usar observaciones de algunos ciclos

anteriores para decidir cuántos ciclos adicionales deberán ser estudiados. Esta práctica puede conducir a estudiar una muestra demasiado pequeña.

#### 2.3.4.2.2 Lectura continua.

Esta técnica para registrar valores elementales de tiempo es recomendable por varios motivos. La razón más significativa de todas es, probablemente, la de que este tipo presenta un registro completo de todo el periodo de observación y, por tanto, resulta del agrado del operario y sus representantes.

El trabajador puede ver que no se ha dejado ningún tiempo fuera del estudio, y que los retrasos y elementos extraños han sido tomados en cuenta. Es más fácil explicar y lograr la aceptación de esta técnica de registro de tiempos, al exponer claramente todos los hechos.

El método de lecturas continuas se adapta mejor también para registrar elementos muy cortos. No perdiéndose tiempos al regresar la manecilla a cero.

Por supuesto, como se mencionó antes, esta técnica necesita más trabajo de oficina para evaluar el estudio. Como el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas del cronómetro continúan moviéndose, es necesario efectuar restas sucesivas de las lecturas consecutivas para determinar los tiempos elementales transcurridos. Por ejemplo, si las siguientes lecturas representan los puntos terminales de un estudio de diez elementos: 4, 14, 19, 121, 125, 152, 161, 176, 211, 216, entonces los valores elementales de este ciclo serían 4, 10, 5, 102, 4, 27, 9, 15, 35 y 5.

#### 2.3.4.3 Número de ciclos a cronometrar.

Un ciclo de trabajo es la secuencia de elementos que constituyen el trabajo o serie de tareas en observaciones. El número de ciclos en el trabajo que debe cronometrarse depende del grado de exactitud deseado y de la variabilidad de los tiempos observados en el estudio preliminar.

Es posible determinar matemáticamente el número de ciclos que deberán ser estudiados como objeto de asegurar la existencia de una muestra confiable, y tal valor, moderado aplicando un buen criterio, dará al analista una útil guía para poder decidir la duración de la observación.

#### 2.3.4.4 Pasos para su realización.

##### 2.3.4.4.1 Preparación.

- Se selecciona la operación
- Se selecciona al trabajador
- Se realiza un análisis de comprobación del método de trabajo.
- Se establece una actitud frente al trabajador.

##### 2.3.4.4.2 Ejecución.

- Se obtiene y registra la información.
- Se descompone la tarea en elementos.
- Se cronometra.
- Se calcula el tiempo observado.

##### 2.3.4.4.3 Valoración.

- Se valora el ritmo normal del trabajador promedio.
- Se aplican las técnicas de valoración.
- Se calcula el tiempo base o el tiempo valorado.

#### 2.3.4.4.4 Suplementos.

- Análisis de demoras
- Estudio de fatiga
- Cálculo de suplementos y sus tolerancias.

#### 2.3.4.4.5 Tiempo estándar.

Es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, utilizando método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga.

El tiempo estándar para una operación dada es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación.

##### 2.3.4.4.5.1 Aplicación del tiempo estándar.

- ❖ Para determinar el salario devengable por esa tarea específica. Sólo es necesario convertir el tiempo en valor monetario.
- ❖ Ayuda a la planeación de la producción. Los problemas de producción y de ventas podrán basarse en los tiempos estándares después de haber aplicado la medición del trabajo de los procesos respectivos, eliminando una planeación defectuosa basada en las conjeturas o adivinanzas.
- ❖ Es una herramienta que ayuda a establecer estándares de producción precisos y justos. Además de indicar lo que puede producirse en un día normal de trabajo, ayuda a mejorar los estándares de calidad.

#### 2.3.4.4.5.2 Ventajas del tiempo estándar.

Reducción de los costos; al descartar el trabajo improductivo y los tiempos ociosos, la razón de rapidez de producción es mayor, esto es, se produce un mayor número de unidades en el mismo tiempo.

Mejora de las condiciones obreras; los tiempos estándar permiten establecer sistemas de pagos de salarios con incentivos, en los cuales los obreros, al producir un número de unidades superiores a la cantidad obtenida a la velocidad normal, perciben una remuneración extra.

#### 2.3.4.4.5.3 Tiempo estándar por cronometraje.

Esta técnica se divide en dos partes: 1) determinación del número de ciclos a cronometrar y 2) cálculo del tiempo estándar. Para efectuar la primera parte, inicialmente se selecciona el trabajo o actividad a analizar y se definen los elementos en que se divide la misma.

Habiendo definido los elementos de la actividad, se procede a efectuar un cronometraje preliminar de al menos 5 ciclos de cada uno de los elementos; este cronometraje puede ser de dos tipos: vuelta a cero o acumulativo.

A partir de los datos obtenidos en el cronometraje preliminar, se determina el número de ciclos necesarios a ser cronometrados.

Finalmente, efectuado el cronometraje de los ciclos obtenidos en la primera parte, se determina el tiempo estándar de cada uno de los elementos en que se ha dividido la actividad.

## **2.4 Métodos de capacitación al personal.**

### 2.4.1 Capacitación.

Es un proceso educacional de carácter estratégico aplicado de manera organizada y sistémica, mediante el cual los colaboradores adquieren o desarrollan conocimientos y habilidades específicas relativas al trabajo, y modifica sus actitudes frente a los quehaceres de la organización, el puesto o el ambiente laboral. Como componente del proceso de desarrollo de los recursos humanos, la capacitación implica por un lado, una sucesión definida de condiciones y etapas orientadas a lograr la integración del colaborador a su puesto de trabajo, y/o la organización, el incremento y mantenimiento de su eficiencia, así como su progreso personal y laboral en la empresa, y, por otro lado un conjunto de métodos, técnicas y recursos para el desarrollo de los planes y la implantación de acciones específicas de la organización para su normal desarrollo de sus actividades.

### 2.4.2 Fases de capacitación

#### 2.4.2.1 Detectar necesidades de capacitación.

La búsqueda de necesidades de capacitación es la clarificación de las demandas educativas de los proyectos prioritarios de una empresa.

Los gerentes y el personal de Recursos Humanos deben permanecer alerta a los tipos de capacitación que se requieren, cuándo se necesitan, quién los precisa y qué métodos son mejores para dar a los empleados el conocimiento, habilidades y capacidades necesarias.

Para asegurar que la capacitación sea oportuna y esté enfocada en los aspectos prioritarios los gerentes deben abordar la evaluación de necesidades en forma sistemática utilizando tres tipos de análisis:



- Organizacional, consiste en observar el medio ambiente, las estrategias y los recursos de la organización para definir tareas en las cuales debe enfatizarse la capacitación, permite establecer un diagnóstico de los problemas actuales y de los desafíos ambientales, que es necesario enfrentar.
- De tareas, que significa determinar cuál debe ser el contenido del programa de capacitación, es decir identificar los conocimientos, habilidades y capacidades que se requieren, basado en el estudio de las tareas y funciones del puesto. Se debe hacer hincapié en lo que será necesario en el futuro para que el empleado sea efectivo en su puesto.
- De personas, este análisis conlleva a determinar si el desarrollo de las tareas es aceptable y estudiar las características de las personas y grupos que se encontrarán participando de los programas de capacitación.

Una vez realizados todos los análisis, surge un panorama de las necesidades de capacitación que deberían definirse formalmente en términos de objetivos.

#### 2.4.2.2 Diseño del programa de capacitación.

La determinación de necesidades de capacitación debe suministrar las siguientes informaciones, para que el programa de capacitación pueda diseñarse:

- ¿QUÉ debe enseñarse?
- ¿QUIÉN debe aprender?
- ¿CUÁNDO debe enseñarse?
- ¿DÓNDE debe enseñarse?
- ¿CÓMO debe enseñarse?
- ¿QUIÉN debe enseñar?

Debemos tener en cuenta que el programa debe elaborarse de tal manera que, al descubrir nuevas necesidades, los cambios que se realicen en el programa no sean violentos ya que esto podría ocasionar una desadaptación en el entrenado y un cambio de actitud hacia la capacitación.

Los expertos creen que el diseño de capacitación debe enfocarse al menos en cuatro cuestiones relacionadas:

- Objetivos de capacitación
- Deseo y motivación de la persona
- Principios de aprendizaje
- Características de los instructivos

Objetivos de capacitación:

Una buena evaluación de las necesidades de capacitación conduce a la determinación de objetivos de capacitación y estos se refieren a los resultados deseados de un programa de entrenamiento. La clara declaración de los objetivos de capacitación constituye una base sólida para seleccionar los métodos y materiales y para elegir los medios para determinar si el programa tendrá éxito.

Disposición y motivación de la persona:

Existen dos condiciones previas para que el aprendizaje influya en el éxito de las personas que lo recibirán. La buena disposición, que se refiere a los factores de madurez y experiencia que forman parte de sus antecedentes de capacitación. La otra es la motivación, para que se tenga un aprendizaje óptimo los participantes deben reconocer la necesidad del conocimiento o habilidades nuevos, así como conservar el deseo de aprender mientras avanza la capacitación. Las siguientes seis estrategias pueden ser esenciales:

- Utilizar el refuerzo positivo

- Eliminar amenazas y castigos
- Ser flexible
- Hacer que los participantes establezcan metas personales
- Diseñar una instrucción interesante
- Eliminar obstáculos físicos y psicológicos de aprendizaje

### *Principios de aprendizaje*

Los principios de aprendizaje constituyen las guías de los procesos por los que las personas aprenden de manera más efectiva. Mientras más utilicen estos principios en el aprendizaje, más probabilidades habrá de que la capacitación resulte efectiva. El éxito o fracaso de un programa de capacitación, suele relacionarse con dichos principios. Algunos de estos principios son: participación, repetición, retroalimentación, etc.

Es muy importante la elección de las técnicas que van a utilizarse en el programa de capacitación con el fin de optimizar el aprendizaje. Estas pueden ser:

1. Técnicas aplicadas en el sitio de trabajo
2. Técnicas aplicadas fuera del sitio de trabajo

### *Características de los instructores*

Las características esenciales y deseables que debe tener todo instructor son: conocimiento del tema, adaptabilidad, facilidad para las relaciones humanas, sinceridad, sentido del humor, interés, motivación por la función, entusiasmo, capacidades didácticas, instrucciones claras, asistencia individual, entre otras.

Es evidente que el criterio de selección de los instructores es muy importante, los mismos podrán ser seleccionados entre los diversos niveles y

áreas de la empresa. Cuanto mayor sea el grado en que el instructor posea tales características, tanto mejor desempeñará su función.

#### 2.4.2.3 Implementar el programa de capacitación.

Existe una amplia variedad de métodos para capacitar al personal que ocupa puestos no ejecutivos. Uno de los métodos de uso más generalizado es la capacitación en el puesto de trabajo, porque proporciona la ventaja de la experiencia directa, así como una oportunidad de desarrollar una relación con el superior y el subordinado. Es un método por el cual los trabajadores reciben la capacitación de viva voz de su supervisor o de otro capacitador. En la capacitación de aprendices, las personas que ingresan a la empresa reciben instrucciones y prácticas minuciosas, tanto dentro como fuera del puesto, en los aspectos teórico y prácticos del trabajo.

#### 2.4.2.4 Evaluación del programa de capacitación.

La etapa final del proceso de capacitación es la evaluación de los resultados obtenidos, en la cual se intenta responder preguntas tales como: ¿Qué estamos obteniendo de los programas de capacitación? ¿Estamos usando productivamente nuestro tiempo y nuestro dinero? ¿Hay alguna manera de demostrar que la formación que impartimos es la adecuada?

La capacitación debe evaluarse para determinar su efectividad. La experiencia suele mostrar que la capacitación muchas veces no funciona como esperan quienes creen e invierten en ella. Los costos de la capacitación siempre son altos en términos de costo directo y, aun más importante, de costos de oportunidad. Los resultados, en cambio, suelen ser ambiguos, lentos y en muchos casos, más que dudosos.

La evaluación debe considerar dos aspectos principales:

- Determinar hasta qué punto el programa de capacitación produjo en realidad las modificaciones deseadas en el comportamiento de los empleados.
- Demostrar si los resultados de la capacitación presentan relación con la consecución de las metas de la empresa.

#### 2.4.3 Tipos de capacitación.

Los tipos de capacitación son muy variados y se clasifican con criterios diversos:

##### 2.4.3.1 Por su formalidad.

###### 2.4.3.1.1 Capacitación informal.

Está relacionado con el conjunto de orientaciones o instrucciones que se dan en la operatividad de la empresa, por ejemplo un contador indica a un colaborador de esa área la utilización correcta de los archivos contables o enseña como llevar un registro de ventas o ingresos, muchas de las funciones de un contador incluyen algún tipo de capacitación. Una retroalimentación constructiva puede mejorar el desempeño de un colaborador de una manera más efectiva que la capacitación formal.

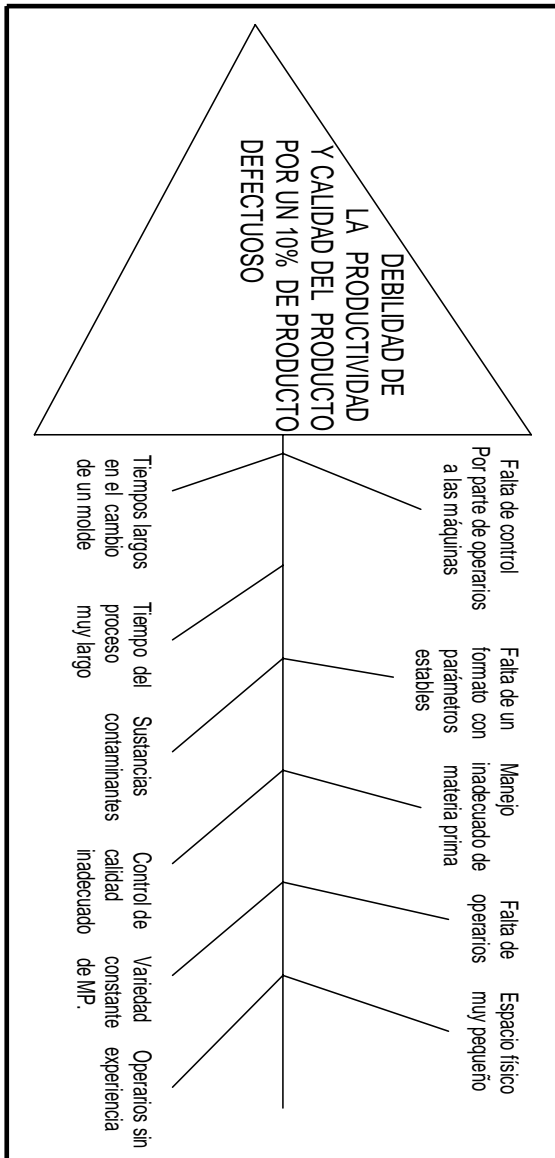
###### 2.4.3.1.2 Capacitación formal.

Son los que se han programado de acuerdo a necesidades de capacitación específica Pueden durar desde un día hasta varios meses, según el tipo de curso, seminario, taller, etc.

### 3 SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SOPLADO DE ENVASES PLÁSTICOS

#### 3.1 Análisis de la planta de la empresa

##### 3.1.1 DIAGRAMA DE ISHIKAGUA



## 3.2 Recursos de la Planta de Producción

### 3.2.1 Instalaciones.

La planta cuenta con las siguientes instalaciones para su funcionamiento continuo.

- La planta de producción donde se ubican las máquinas donde se elaboran los envases plásticos y el producto terminado almacenado adecuadamente en bolsas, y distribuido en áreas adecuadas, ubicado en estibas de cinco a seis filas de tres o cuatro bolsas.

Dentro de la planta de producción se da el problema de que se acumula mucho producto dentro y se tienen que estibar las bolsas en tarimas lo que deja un espacio muy pequeño para movilizarse y para poder trabajar adecuadamente; por no contar con una bodega para poder colocar el producto terminado.

Figura1. Instalaciones



- La bodega de materia prima que es donde se encuentra colocada la materia prima que se utiliza para fabricar cada producto; en esta bodega

también se realiza la mezcla de la materia prima necesaria para darle las condiciones y consistencia que debe tener cada producto.

- El taller donde se ubican cada uno de los moldes con sus accesorios de cada producto; en este taller se componen los moldes o sus accesorios que tengan problema o que necesiten un reajuste.
- El taller de mantenimiento en donde se encuentran los mecánicos-eléctricos encargados de darle mantenimiento a cada uno de las máquinas y el área donde se encuentran ubicados los shiller y los compresores de la planta.
- El área de molinos en donde se encuentran los molinos que sirven para moler el producto terminado o la rebaba que queda al dejar en buen estado un producto que se utiliza nuevamente para su producción.
- La oficina de la planta donde se realiza la programación diaria de la planta para determinar que productos se van a realizar en un día dado y que cambios se realizarán por parte del programador.

### 3.2.2 Maquinaria

En la empresa se cuenta con 10 máquinas sopladoras en donde se elaboran los envases plásticos.

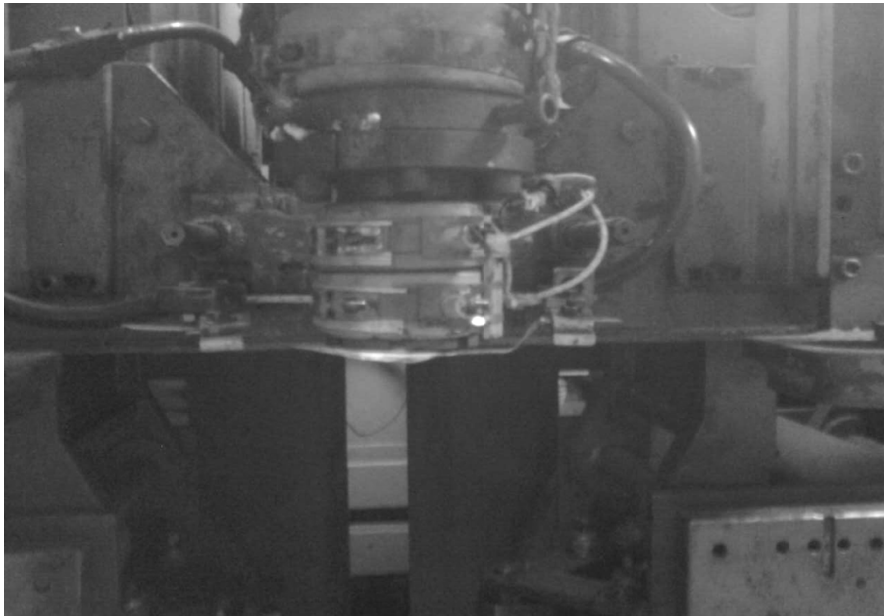
También se cuenta con 5 máquinas inyectoras que es donde se realizan las tapas de los envases que se producen en la planta; 3 molinos en donde se procesa el material para su reutilización; dos Shiller que se utilizan para darle la temperatura adecuada al agua que utilizan las máquinas para realizar de buena manera su funcionamiento; dos compresores que brindan la presión adecuada al aire que se utiliza en las máquinas sopladoras.

En las máquinas se da el problema de que se constantemente se quiebra la base de la cuchilla o la cuchilla; y esto hace que se detenga la producción de envases y por ende se tiene una demora en el proceso productivo de la planta; también se tienen tiempos de ciclo total y parciales muy



grandes en el proceso de algunos productos que ocasionan una baja producción y una mala productividad.

Figura 2. Maquinaria



### 3.2.3 Recurso humano.

En la Planta se cuenta con personal para dos turnos, un turno diurno y uno nocturno, se cuenta con: el jefe de producción, dos supervisores uno para cada turno de trabajo, molderos, mecánicos-eléctricos que se encargan de darle mantenimiento a las maquinas, molineros, operarios para cada maquina en los dos turnos de producción, personal encargado de la bodega de materia prima, personal encargado del taller de moldes y un programador encargado de realizar la programación diaria de la producción de la planta.

En cuanto al recurso humano se da el problema que constantemente se esta cambiando de operarios; porque a las personas no les gusta el trabajo y se van, los operarios no realizan adecuadamente su trabajo y el supervisor o jefe de producción se ven en la necesidad de remplazarlo por otra persona.

### 3.2.4 Materia prima.

#### 3.2.4.1 Polietileno.

Este material es de tipo granular, es el más utilizado en la planta de producción, se utiliza en la elaboración de casi todos los productos como tarros, talcos, envases cilíndricos, shampoo y otros; existe de dos clases que son: de baja densidad y de alta densidad; el de baja densidad se utiliza para fabricar envase de características flexibles.

#### 3.2.4.2 Polipropileno.

Este material se utiliza en las máquinas sopladoras para fabricar envases de color natural, los envases se miran más traslucidos (transparentes), que los fabricados con polietileno.

#### 3.2.4.3 Masterbatch.

Es el tipo de material utilizado para darle la tonalidad o el color apropiado a cada uno de los productos fabricados en la planta; como resultado de una mezcla con el polietileno y otros.

#### 3.2.4.4 Dióxido de Titaneo.

Este tipo de material es un colorante blanco y se utiliza en la elaboración de envases con el fin de darle mayor consistencia y forma a la mezcla que resulta al combinarlo con otra clase de materia prima como polietileno y masterbatch.

#### 3.2.4.5 Dispersante.

Este tipo de materia prima se utiliza para poder producir envases claros ya que da una aclaración al masterbatch a la hora de mezclarlos y disminuye el color del envase hasta dejarlo del tono que se requiere, dejando dicho envase con una tonalidad un poco brillante.

#### 3.2.4.6 Control y manejo de existencia de materia prima.

En cuanto a control se refiere, se supervisa el ingreso y egreso de materia prima, el egreso en cuanto al préstamo de materia prima a empresas aledañas; Inventario mensual de materia prima y descarga de material a diferentes ordenes de trabajo.

Se maneja la distribución apropiada de materia prima a las diferentes sopladoras dependiendo de la orden de trabajo para cada una.

El inconveniente que se da con la materia prima es que ingresa a la empresa distintas clases de material que son muy variantes en cuanto a su calidad y consistencia a la hora de utilizarla para la fabricación de envases y hay que hacerle algunas modificaciones a las máquinas para que se adecuen a el material que se esta utilizando y el producto tenga peso y condiciones aceptables.

### **3.3 Descripción del proceso de producción**

El proceso que se va a analizar es el soplado de envases plásticos; el cual consiste en que el macarrón o materia prima es introducido a la tolva de la máquina; luego pasa por un cilindro en forma horizontal, que contiene en su interior un tornillo sin fin, el cual tiene unas resistencias que hacen fundir el macarrón; luego este llega a otro cilindro llamado cabezal que se encuentra verticalmente; hasta salir a través del dado que se encuentra en la parte final del cabezal; y es atrapado por el molde del producto a realizar, el macarrón es cortado posteriormente por una cuchilla, después se procede al soplado del macarrón para que adquiera la forma del producto; y finalmente el producto ya formado es liberado por el molde. Este proceso se realiza en diez sopladoras con las que cuenta la planta; después de este proceso los operarios de cada

máquina se encargan de quitarle la rebaba o exceso de material al producto para que quede limpio y en estado óptimo.

### **3.4 Diagrama del proceso**

#### **3.4.1 Retardo a la subida del carro.**

Es el tiempo del proceso en que el carro o porta molde sube desde su posición inicial a una posición superior donde sale el macarrón a través del cabezal.

#### **3.4.2 Retardo al cierre.**

Es el tiempo del proceso en que el carro se encuentra arriba en la posición del macarrón antes de que se cierre y atrape el macarrón.

#### **3.4.3 Retardo a la salida y regreso de cuchilla.**

Es el tiempo del proceso que transcurre cuando el macarrón es sostenido por el carro, en que la cuchilla corta dicho macarrón y regresa a su posición inicial.

#### **3.4.4 Retardo a la bajada del carro, retardo al presoplado y presoplado.**

Es el tiempo del proceso en que el carro baja de la posición donde atrapa el macarrón a su posición inicial, el pin de soplado baja hacia la posición superior del macarrón y lanza un pequeño aire que sirve para abrir la boca del envase para posteriormente iniciar el soplado del mismo.

#### **3.4.5 Tiempo de soplado.**

El tiempo del proceso en que el pin permanece dentro del macarrón en el molde, soplando el mismo por medio de aire a una presión determinada y utilizando agua a una temperatura adecuada para un mejor proceso.

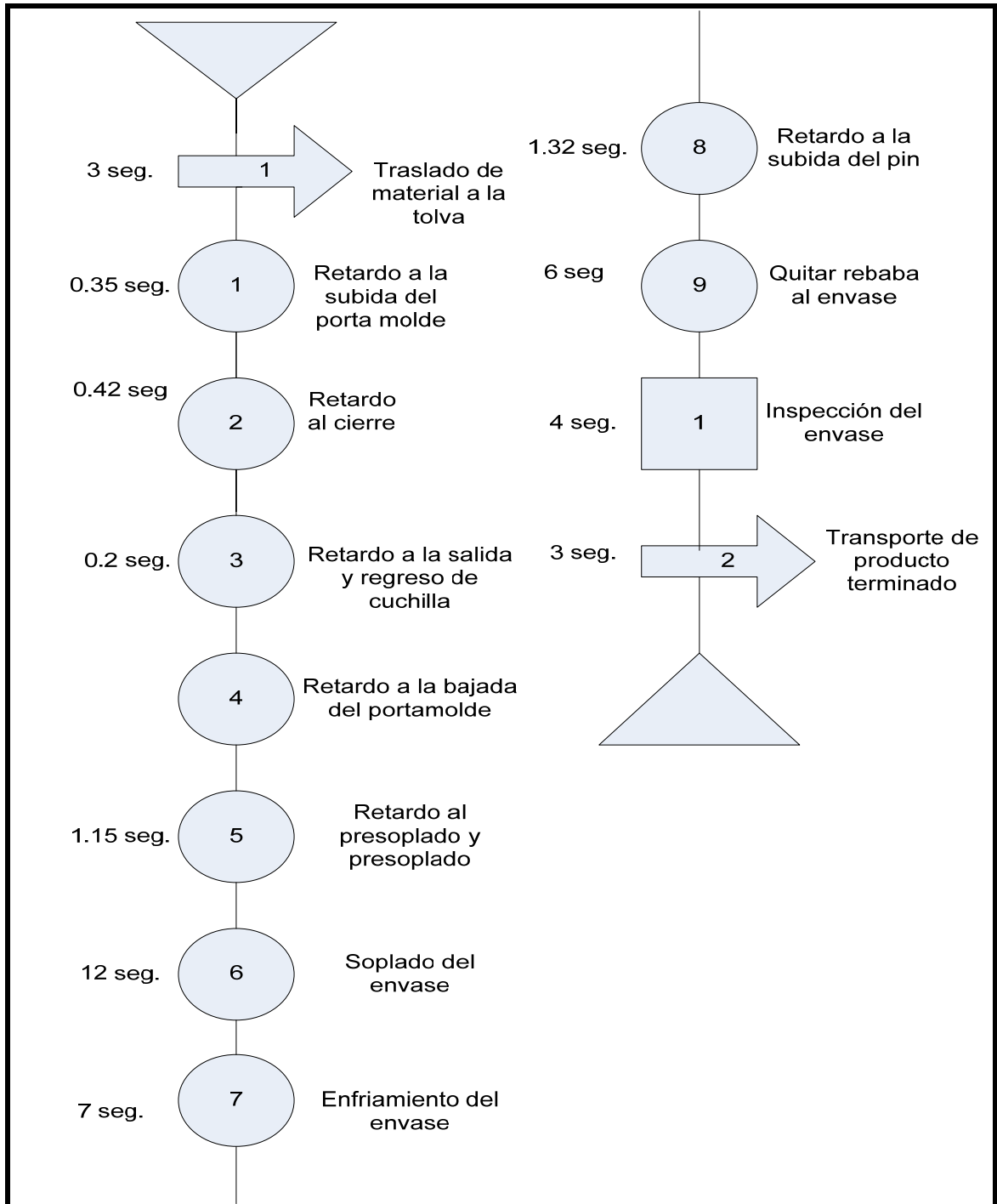
#### 3.4.6 Tiempo de apertura o enfriamiento.

Es el tiempo del proceso que se demora el molde antes de abrirse una vez terminado el tiempo de soplado para estirar bien el envase y darle la forma adecuada.

#### 3.4.7 Retardo a la Subida del Pin.

Es el tiempo del proceso en que el pin regresa a su lugar y se libera el producto, luego de terminar el tiempo de retardo y la maquina queda lista para iniciar otro ciclo.

### 3.4.8 Diagrama de flujo del proceso de soplado de envases



### **3.5 Cambio de molde del producto**

El proceso de cambio de molde requiere el seguimiento de varios pasos lógicos. El seguimiento de estos pasos es muy importante para que el tiempo de duración del cambio sea el tiempo establecido.

En el cambio de un molde se ha observado que el moldero no utiliza guantes para realizar dicho cambio; así también que no existe un operario que le ayude al moldero a colocar las mitades del molde en el portamolde; y no existen bisagras de unión manual para asegurar y centrar adecuadamente el molde, como se indica en el capítulo cuatro en la página .

### **3.6 Cumplimiento de las órdenes de producción**

#### **3.6.1 Control de cantidades proroducidas.**

Se manejan por medio de los chek list y las órdenes de trabajo, de cada día de producción por parte de los supervisores de la planta; y el programador se encarga de incluirlas al sistema de datos del programa.

#### **3.6.2 Seguimiento de lo entregado al cliente.**

Se realiza por medio de un reporte de entregas de producto terminado a los clientes que el programador realiza diariamente.

#### **3.6.3 Devolución de producto por parte del cliente.**

El cliente informa sobre un producto rechazado a la empresa, el piloto de la empresa se encarga de recoger la cantidad de dicho producto rechazado; al ingresar a la empresa el piloto entrega el producto al supervisor y éste se encarga de darle solución a dicho rechazo.

Uno de los mas graves problemas que tiene la empresa en cuanto al cumplimiento de las ordenes de trabajo es que existe mucho producto con algún defecto que es rechazado por el cliente, el cual se tiene que componer y

mandarlo de nuevo al cliente; además se tiene problema con la logística de envíos por no realizar bien las facturas o porque el producto indicado en las mismas no esta completo físicamente.





## 4 PROPUESTA DE PROCEDIMIENTOS EMPLEADOS PARA UN INCREMENTO EN AL PRODUCTIVIDAD

### 4.1 Elementos usados en la elaboración de fichas técnicas

#### 4.1.1 Nombre del producto.

Este sirve para identificar el producto que se esta observando y analizando para la realización de su ficha técnica.

#### 4.1.2 Materia prima.

Es la mezcla de los distintos tipos de materia prima que lleva un producto determinado, como: masterbatch, dióxido de titaneo, dispersante y otros; que le dan la consistencia y color adecuado a ducho producto.

#### 4.1.3 Estándares de calidad.

Entre los estándares de calidad que nos ayudan a determinar la calidad y forma adecuada de un producto tenemos: *el color del producto, el peso del producto y el almacenamiento del producto.*

#### 4.1.4 Ciclos parciales del diagrama del proceso.

Entre los ciclos parciales que se dan en el diagrama de proceso de la elaboración de un producto podemos mencionar:

- ❖ Retardo a la subida del carro.
- ❖ Retardo al cierre, retardo a la salida y regreso de cuchilla
- ❖ Retardo a la bajada del carro, retardo al presoplado y presoplado.
- ❖ Tiempo de soplado.

- ❖ Tiempo de retardo o enfriamiento.
- ❖ Retardo a la subida del pin.

Se agruparon varios ciclos parciales del proceso, debido a que son muy pequeños y es difícil poderlos medir con un cronometro.

#### 4.1.5 Ciclo total del proceso.

Es el tiempo que tarda una máquina sopladora en producir un envase plástico, este tiempo es muy importante para que la planta mantenga una buena productividad, y varía en relación a cada producto.

#### 4.1.6 Temperatura de la máquina y del shiller.

Cada una de las sopladoras cuenta con varias temperaturas entre las que podemos mencionar:

- ❖ Punta
- ❖ Cabezal
- ❖ Cuello
- ❖ Barril atrás
- ❖ Barril medio
- ❖ Barril adelante

Estas temperaturas son muy importantes ya que hacen que la mezcla se convierta en macarrón conforme va pasando por cada una de las partes donde se ubican las resistencias que tienen una temperatura dada.

#### 4.1.7 Velocidad del extruder.

La velocidad del extruder es la que determina que tan rápido baja el macarrón a través del cabezal para que se obtenga una cantidad adecuada de

dicho macarrón que se adecue al tamaño del molde del producto que se está elaborando.

#### 4.1.8 Presión del aire.

La presión del aire es muy importante ya que el aire que se utiliza en la máquina sirve para poder inflar el macarrón hasta que esté cubra totalmente las paredes del molde y se obtenga el producto deseado; la presión que se maneja en cada una de las máquinas es de 100 PSI y es brindada por dos compresores.

#### 4.1.9 Tipo de molde.

El molde que se utiliza para elaborar cada uno de los productos tiene el nombre del producto y es de un material de aluminio.

### **4.2 Procedimientos para la toma de tiempos del diagrama de procesos.**

#### 4.2.1 Método de toma de tiempos.

El método que se va a utilizar para tomar el tiempo de los ciclos parciales del proceso y el ciclo total; es el de regreso a cero, que consiste en tomar por separado el tiempo de cada ciclo parando el cronometro cuando termine el ciclo que estamos observando; repitiendo este procedimiento con cada ciclo del proceso de elaboración de un envase.

#### 4.2.2 División del proceso en ciclos.

El proceso de elaboración del producto esta dividido en seis ciclos parciales que se dan en el mismo, cada ciclo corresponde a las diferentes etapas en que se divide el diagrama de procesos mencionado con anterioridad; y varia dependiendo de la máquina y el producto que se realice en cada una de ellas.

#### 4.2.3 Número de observaciones para cada ciclo parcial y total.

El número de observaciones que se va a realizar para cada ciclo parcial del diagrama de proceso y el ciclo total es de cinco observaciones para cada uno. Utilizando el método de cronometración de regreso a cero.

#### 4.2.4 Cálculo de tiempo estándar para cada ciclo del diagrama del proceso y tiempo total del proceso.

El cálculo del tiempo estándar para cada ciclo del proceso y ciclo total se efectuará de la siguiente manera:

$$TE = \frac{T1+T2+T3+T4+T5}{5}$$

De acuerdo al número de observaciones que se tienen de cada ciclo, el cual es de cinco.

### **4.3 Elaboración de procedimientos para el producto en estudio.**

Este proceso se desarrollo para un total de noventa y ocho productos que son fabricados en las distintas diez sopladoras con que cuenta la planta de producción; por ser un proceso repetitivo se tomarán en cuenta únicamente tres productos fabricados en una sopladora.

#### 4.3.1 Ciclos estándares parciales del diagrama de proceso y ciclo total estándar de cada producto.

Tomando en cuenta las observaciones realizadas de los ciclos del diagrama de proceso y del ciclo total de cada producto, así como la fórmula para el cálculo del tiempo estándar; se obtuvieron los siguientes tiempos estándar.

**(1) Producto: Estrellita.**

Para la obtención de los ciclos de este producto, en primer lugar se cronometra cada ciclo del proceso en cinco ocasiones, luego se saca un promedio de estas cinco observaciones para obtener el tiempo estándar; (los ciclos restan representados en segundos). Al igual se realizará este procedimiento con todos los productos.

Retardo a la subida del carro

$$(0.39+0.38+0.35+0.38+0.36)/5 = 0.37 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(1.64+1.6+1.68+1.65+1.65)/5 = 1.64 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(0.78+0.77+0.77+0.78+0.78)/5 = 0.78 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(12.05+12.01+12.02+12.04+12.01)/5 = 12.03 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(0.9+0.91+0.92+1.03+0.95)/5 = 0.94 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(0.45+0.46+0.55+0.42+0.39)/5 = 0.45 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(16.26+16.26+16.2+16.23+16.28)/5 = 16.25 \text{ segundos}$$

**(2) Producto: Caída del cabello.**

Retardo a la subida del carro

$$(0.5+0.58+0.53+0.61+0.57)/5 = 0.56 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(1.11+1.13+1.23+1.25+1.12)/5 = 1.17 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(0.73+0.77+0.81+0.85+0.78)/5 = 0.79 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(10.61+10.25+10.29+10.52+10.36)/5 = 10.41 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(0.29+0.28+0.29+0.26+0.27)/5 = 0.28 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(0.3+0.33+0.32+0.39+0.32)/5 = 0.33 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(14.19+14.08+14.08+14+14.06)/5 = 14.08 \text{ segundos}$$

**(3) Producto: Casita.**

Retardo a la subida del carro

$$(0.26+0.27+0.31+0.33+0.3)/5 = 0.29 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(1.49+1.53+1.46+1.5+1.49)/5 = 1.49 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(0.83+0.83+0.8+0.84+0.81)/5 = 0.82 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(8.21+8.2+8.3+8.27+8.34)/5 = 8.26 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(1.6+1.69+1.6+1.63+1.64)/5 = 1.63 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(0.29+0.29+0.27+0.32+0.27)/5 = 0.29 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(12.69+12.67+12.75+12.67+12.71)/5 = 12.7 \text{ segundos}$$

**(4) Producto: Shampoo La Femme.**

Retardo a la subida del carro

$$(0.34+0.36+0.34+0.32+0.33)/5 = 0.34 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(1.48+1.46+1.45+1.46+1.48)/5 = 1.47 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al presoplado y presoplado

$$(1.21+1.29+1.24+1.28+1.2)/5 = 1.24 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(9.26+9.26+9.31+9.31+9.27)/5 = 9.28 \text{ segundos}$$



Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(2.94+2.93+2.933.02+2.99)/5 = 2.96 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(0.66+0.68+0.62+0.6+0.64)/5 = 0.64 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(16.41+16.44+16.49+16.4+16.44)/5 = 16.44 \text{ segundos}$$

**(5) Producto: Dermaplus.**

Retardo a la subida del carro

$$(0.35+0.31+0.32+0.33+0.33)/5 = 0.33 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(1.51+1.46+1.5+1.47+1.46)/5 = 1.48 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(1.24+1.18+1.18+1.24+1.2)/5 = 1.21 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(9.46+9.55+9.49+9.44+9.6)/5 = 9.51 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(2.96+2.9+2.9+3+2.95)/5 = 2.94 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(0.7+0.62+0.63+0.65+0.58)/5 = 0.64 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(16.94+16.93+16.93+16.92+16.94)/5 = 16.93 \text{ segundos}$$

**(6) Producto: Lecherito 200.**

Retardo a la subida del carro

$$(0.4+0.39+0.39+0.33+0.35)/5 = 0.37 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(1.43+1.39+1.46+1.45+1.37)/5 = 1.42 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(1.5+1.42+1.47+1.46+1.5)/5 = 1.47 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(8.56+8.57+8.57+8.51+8.55)/5 = 8.55 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(2.95+2.92+2.94+2.92+2.99)/5 = 2.94 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(0.75+0.79+0.76+0.77+0.75)/5 = 0.76 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(15.96+15.92+15.92+15.97+15.93)/5 = 15.94 \text{ segundos}$$

**(7) Producto: Tarro Silken.**

Retardo a la subida del carro

$$(0.38+0.31+0.35+0.3+0.38)/5 = 0.34 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(2.22+2.17+2.17+2.2+2.22)/5 = 2.2 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(1.12+1.12+1.10+1.12+1.16)/5 = 1.12 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(13.43+13.4+13.46+13.43+13.4)/5 = 13.43 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(2.23+2.21+2.22+2.19+2.26)/5 = 2.22 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(2.3+2.39+12.35+2.37+2.4)/5 = 2.36 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(22.10+22.11+22.13+22.10+22.14)/5 = 22.12 \text{ segundos}$$

**(8) Producto: Curel 400 ml.**

Retardo a la subida del carro

$$0 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(2.12+2.01+2.04+2.07+2.08)/5 = 2.08 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(1.8+1.87+1.86+1.83+1.84)/5 = 1.84 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(9.76+9.76+9.58+9.5+9.7)/5 = 9.76 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(1.62+1.57+1.6+1.55+1.62)/5 = 1.6 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(2.32+2.21+2.08+2.20+2.22)/5 = 2.21 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(18.34+18.36+18.10+18.26+18.31)/5 = 18.27 \text{ segundos}$$

**(9) Producto: Agua Fría.**

Retardo a la subida del carro

$$(0.23+0.28+0.24+0.26+0.28)/5 = 0.26 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(2.27+2.33+2.29+2.28+2.32)/5 = 2.3 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(1.14+1.16+1.18+1.11+1.18)/5 = 1.15 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(10.35+10.34+10.35+10.37+10.38)/5 = 10.36 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(1.66+1.64+1.62+1.62+1.62)/5 = 1.63 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(2.16+2.1+2.14+2.19+2.11)/5 = 2.14 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(18.55+18.52+18.58+18.56+18.56)/5 = 18.55 \text{ segundos}$$

**(10) Producto: Crema peinadora ½ luna.**

Retardo a la subida del carro

$$(0.49+0.49+0.4+0.45+0.53)/5 = 0.47 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(6.53+6.51+6.56+6.6+6.45)/5 = 6.53 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(1.18+1.03+1.02+1.09+1.13)/5 = 1.09 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(14.11+14.03+14.2+14.07+14.18)/5 = 14.12 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(1.31+1.32+1.35+1.4+1.35)/5 = 1.35 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(0.44+0.41+0.51+0.33+0.39)/5 = 0.42 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(24.87+24.85+24.79+24.83+24.8)/5 = 24.83 \text{ segundos}$$

**(11) Producto: Consome 1 libra.**

Retardo a la subida del carro

$$(0.28+0.28+0.28+0.28+0.31)/5 = 0.29 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(2.12+2.13+2.07+2.10+2)/5 = 2.08 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(0.73+0.79+0.67+0.69+0.73)/5 = 0.72 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(11.19+11.18+11.16+11.3+11.05)/5 = 11.18 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(1.81+1.78+1.77+1.84+1.78)/5 = 1.8 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(0.31+0.34+0.33+0.34+0.32)/5 = 0.33 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(16.59+16.5+16.53+16.7+16.42)/5 = 16.55 \text{ segundos}$$

**(12) Producto: Litro Dequinsa PVC.**

Retardo a la subida del carro

$$(0.31+0.25+0.24+0.31+0.27)/5 = 0.28 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(2.55+2.55+2.58+2.41+2.43)/5 = 2.5 \text{ segundo}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(1.02+1.02+1.10+1.10+1.03)/5 = 1.05 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(9.21+9.2+9.19+9.18+9.27)/5 = 9.21 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(1.33+1.29+1.36+1.28+1.32)/5 = 1.32 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(0.29+0.34+0.39+0.35+0.37)/5 = 0.35 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(15.08+15.09+14.98+15.04+14.99)/5 = 15.04 \text{ segundos}$$

**(13) Producto: Olas Crema.**

Retardo a la subida del carro

$$(0.43+0.4+0.45+0.45+0.38)/5 = 0.42 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(1.14+1.11+1.13+1.13+1.14)/5 = 1.13 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(0.89+0.91+0.94+0.93+0.93)/5 = 0.92 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(9.11+9+9.02+9.03+9.08)/5 = 9.05 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(4.96+5.09+4.95+5.02+5.02)/5 = 5.01 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(0.62+0.55+0.54+0.52+0.61)/5 = 0.57 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(17.5+17.56+17.54+17.56+17.56)/5 = 17.54 \text{ segundos}$$

**(14) Producto: Ganzo 7 onzas.**

Retardo a la subida del carro

$$(0.26+0.28+0.24+0.24+0.26)/5 = 0.26 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(1.01+0.97+1.04+.97+1.01)/5 = 1 \text{ segundo}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(0.93+0.9+0.86+0.93+0.9)/5 = 0.9 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(13.09+13.18+13.21+13.21+13.5)/5 = 13.24 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(2.32+2.46+2.46+2.42+2.46)/5 = 2.42 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(0.34+0.37+0.31+0.37+0.36)/5 = 0.35 \text{ segundos}$$



**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(18.65+18.76+18.65+18.73+18.45)/5 = 18.65 \text{ segundos}$$

**(15) Producto: Talco Canister 120 gramos.**

Retardo a la subida del carro

$$(0.56+0.55+0.49+0.48+0.48)/5 = 0.51 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(0.96+1.01+0.92+1.03+0.94)/5 = 0.97 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(0.7+0.73+0.68+0.65+0.62)/5 = 0.68 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(11.87+11.8+11.85+11.8+11.95)/5 = 11.85 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(3.21+3.16+3.16+3.18+3.23)/5 = 3.19 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(0.5+0.5+0.38+0.45+0.47)/5 = 0.46 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(18+18.05+17.93+18+17.97)/5 = 18 \text{ segundos}$$

**(16) Producto: Herb Natural.**

Retardo a la subida del carro

$$(0.6+0.63+0.56+0.54+0.56)/5 = 0.58 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(1.28+1.31+1.21+1.2+1.25)/5 = 1.25 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(0.91+0.91+0.94+0.92+0.89)/5 = 0.91 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(15.74+15.75+15.73+15.71+15.73)/5 = 15.73 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(2.63+2.63+2.68+2.69+2.65)/5 = 2.66 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(0.3+0.27+0.33+0.31+0.29)/5 = 0.3 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(21.71+21.73+21.69+21.7+21.75)/5 = 21.72 \text{ segundos}$$

**(17) Producto: Cuadrado 400ml.**

Retardo a la subida del carro

$$(0.49+0.91+0.88+0.93+0.9)/5 = 0.91 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(1.31+1.37+1.34+1.33+1.36)/5 = 1.34 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(1.22+1.26+1.25+1.24+1.23)/5 = 1.24 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(10.22+10.24+10.27+10.22+10.25)/5 = 10.24 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(2.38+2.3+2.34+2.38+2.38)/5 = 2.36 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(0.3+0.31+0.32+0.36+0.3)/5 = 0.32 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(16.2+16.2+16.2+16.2+16.24)/5 = 16.2 \text{ segundos}$$

**(18) Producto: Pelota.**

Retardo a la subida del carro

$$(0.52+0.54+0.54+0.57+0.5)/5 = 0.54 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(1.55+1.51+1.58+1.5+1.51)/5 = 1.53 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(2.1+2.12+2.05+2.13+2.06)/5 = 2.09 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(9.76+9.6+9.66+9.71+9.6)/5 = 9.67 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(1.59+1.58+1.59+1.58+1.56)/5 = 1.58 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

0

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(15.71+15.73+15.74+15.71+15.69)/5 = 15.72 \text{ segundos}$$

**(19) Producto: Spray 120ml My Feat.**

Retardo a la subida del carro

$$(0.35+0.32+0.35+0.37+0.38)/5 = 0.35 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(7.66+7.55+7.65+7.59+7.67)/5 = 7.62 \text{ segundo}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(0.96+1.05+0.97+1.04+0.99)/5 = 1 \text{ segundo}$$

Tiempo de soplado

$$(6.01+6.07+6.05+6.02+6.09)/5 = 6.05 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(1.19+1.14+1.2+1.17+1.17)/5 = 1.17 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(0.38+0.39+0.33+0.34+0.3)/5 = 0.35 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(16.81+16.77+16.83+16.91+16.76)/5 = 16.82 \text{ segundos}$$

**(20) Producto: Cilindro 4 onzas.**

Retardo a la subida del carro

$$(0.33+0.37+0.33+0.39+0.33)/5 = 0.35 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(5.9+6.06+6.3+6.33+6.48)/5 = 6.21 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(0.76+0.81+0.8+0.91+0.87)/5 = 0.8 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(5.53+5.61+5.58+5.76+5.79)/5 = 5.65 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(3.08+3.18+3.18+3.07+3.15)/5 = 3.13 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(0.45+0.35+0.3+0.29+0.38)/5 = 0.35 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(17.26+17.13+19.19+17.29+17.13)/5 = 17.2 \text{ segundos}$$

**(21) Producto: Sparkling.**

Retardo a la subida del carro

$$(0.51+0.61+0.52+0.59+0.55)/5 = 0.56 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(4.41+4.45+4.46+4.47+4.5)/5 = 4.46 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(0.81+0.81+0.86+0.81+0.86)/5 = 0.83 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(6.83+6.88+6.81+6.83+6.88)/5 = 6.85 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(2.18+2.17+2.13+2.07+2.08)/5 = 2.13 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(0.31+0.36+0.37+0.35+.4)/5 = 0.36 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(15.36+15.33+15.36+15.38+15.33)/5 = 15.35 \text{ segundos}$$

**(22) Producto: Galoncito JC.**

Retardo a la subida del carro

$$(2.02+2.09+2.18+2.11+2.05)/5 = 2.09 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(1.64+1.69+1.63+1.66+1.67)/5 = 1.66 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(0.97+0.87+0.87+0.96+0.86)/5 = 0.91 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(14.61+14.63+14.6+14.64+14.62)/5 = 14.62 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(3.12+3.18+3.17+3.19+3.11)/5 = 3.15 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(0.55+0.54+0.58+0.54+0.56)/5 = 0.55 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(22.64+22.65+22.61+22.62+22.62)/5 = 22.63 \text{ segundos}$$

**(23) Producto: Tarro Liseel.**

Retardo a la subida del carro

$$(0.33+0.35+0.34+0.31+0.36)/5 = 0.34 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(1.54+1.63+1.58+1.58+1.59)/5 = 1.58 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(0.82+0.89+0.88+0.89+0.92)/5 = 0.88 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(13.04+13.14+13.16+13.18+13.11)/5 = 13.13 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(3.07+2.94+2.95+2.98+2.98)/5 = 2.98 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(0.57+0.54+0.53+0.49+0.51)/5 = 0.53 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(19.28+19.35+19.33+19.29+19.31)/5 = 19.31 \text{ segundos}$$

**(24) Producto: Litro 33 blanco.**

Retardo a la subida del carro

$$(0.78+0.77+0.72+0.79+0.79)/5 = 0.77 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(1.25+1.25+1.17+1.21+1.16)/5 = 1.21 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(0.65+0.69+0.64+0.68+0.61)/5 = 0.65 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(15.28+15.2+15.33+15.18+15.05)/5 = 15.21 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(2.6+2.59+2.64+2.64+2.76)/5 = 2.65 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(0.34+0.29+0.32+0.32+0.33)/5 = 0.32 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(20.87+20.78+20.76+20.74+20.68)/5 = 20.77 \text{ segundos}$$

**(25) Producto: Papaya 400ml.**

Retardo a la subida del carro

$$0$$



Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(1.11+1.15+1.07+1.14+1.03)/5 = 1.1 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(1.76+1.7+1.77+1.77+1.74)/5 = 1.75 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(12.43+12.42+12.39+12.38+12.41)/5 = 12.4 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(3.86+3.91+3.83+3.89+3.89)/5 = 3.88 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(1.75+1.71+1.78+1.7+1.78)/5 = 1.74 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(19.96+19.94+19.98+19.97+19.97)/5 = 19.96 \text{ segundos}$$

**(26) Producto: Olive 200.**

Retardo a la subida del carro

$$0$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(1.01+1.09+1.13+1.08+1.15)/5 = 1.09 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(1.54+1.52+1.55+1.56+1.54)/5 = 1.54 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(12.3+12.28+12.32+12.32+12.32)/5 = 12.31 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(5.38+5.35+5.34+5.33+5.37)/5 = 5.35 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(1.6+1.66+1.62+1.67+1.62)/5 = 1.63 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(21.11+21.09+21.09+21.09+21.06)/5 = 21.09 \text{ segundos}$$

**(27) Producto: Consomé ½ lb.**

Retardo a la subida del carro

0

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(1.73+1.7+1.76+1.78+1.75)/5 = 1.74 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(2.01+2.03+2.12+2.12+2.06)/5 = 2.07 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(10.23+10.2+10.29+10.24+10.25)/5 = 10.24 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(4.75+4.76+4.75+4.72+4.76)/5 = 4.75 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(1.67+1.7+1.69+1.71+1.66)/5 = 1.69 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(18.83+18.85+18.83+18.85+18.84)/5 = 18.84 \text{ segundos}$$

**(28) Producto: Cilindro Hombros Rectos.**

Retardo a la subida del carro

$$(2.67+2.59+2.6+2.6+2.64)/5 = 2.62 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(1.54+1.53+1.54+1.56+1.55)/5 = 1.54 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(3.43+3.42+3.45+3.43+3.41)/5 = 3.43 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(8.26+8.28+8.25+8.27+8.24)/5 = 8.27 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(1.05+.99+1.03+1+1.02)/5 = 1.02 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(1.56+1.58+1.56+1.54+1.57)/5 = 1.56 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(18.23+18.23+18.2+18.21+18.17)/5 = 18.21 \text{ segundos}$$

**(29) Producto: Tarro 400.**

Retardo a la subida del carro

$$(1.16+1.01+1.03+1.03+1.04)/5 = 1.05 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(1.10+1.08+1.14+1.14+1.04)/5 = 1.1 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(2.48+2.5+2.42+2.48+2.49)/5 = 2.47 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(10.68+10.72+10.73+10.71+10.69)/5 = 10.71 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(1.10+1.15+1.12+1.14+1.12)/5 = 1.13 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(1.56+1.56+1.56+1.61+1.48)/5 = 1.55 \text{ segundos}$$

**Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(18.3+18.37+18.37+18.39+18.36)/5 = 18.36 \text{ segundos}$$

**(30) Producto: Tarro 525.**

Retardo a la subida del carro

$$(0.77+0.83+0.79+0.8+0.77)/5 = 0.79 \text{ segundos}$$

Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla

$$(1.17+1.15+1.29+1+.96)/5 = 1.11 \text{ segundos}$$

Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y presoplado

$$(2.52+2.47+2.47+2.48+2.49)/5 = 2.49 \text{ segundos}$$

Tiempo de soplado

$$(10.04+10.11+10.1+10.03+10.09)/5 = 10.07 \text{ segundos}$$

Tiempo de retardo o enfriamiento

$$(2.63+2.65+2.61+2.66+2.67)/5 = 2.64 \text{ segundos}$$

Retardo a la subida del pin

$$(0.7+0.67+0.68+0.68+0.69)/5 = 0.68 \text{ segundos}$$

### **Tiempo de ciclo total del proceso**

$$(18.33+18.36+18.38+18.33+18.37)/5 = 18.35 \text{ segundos}$$

#### 4.3.2 Accesorios del molde de cada producto.

Los accesorios que se utilizan con el molde son los siguientes: **El dado**, que es por donde sale el macarrón después de pasar por el cabezal de la máquina; **el centro** que es un accesorio que va dentro del dado y sirve para darle el grosor adecuado al macarrón dependiendo del envase que se va a fabricar y **la guillotina** que sirve para asegurar de la mejor manera posible la punta que se utiliza para soplar el envase en cada máquina sopladora.

##### 4.3.2.1 Procedimiento para cambio de molde.

Desmontaje del centro y dado.

- Verifique que la estación donde se efectuara el cambio esta cerrada. Esto con el fin de alguna herramienta ó tornillo que se caiga, no lastime el molde.

- Presione el botón color rojo de paro de emergencia colocado en el panel lateral de la máquina. (Abra las puertas de la máquina).

### ***Advertencia de seguridad***

En ningún caso es permitido realizar trabajos dentro de la máquina sin el botón rojo de emergencia accionado y con las puertas abiertas.

Apague el interruptor de la calefacción de la resistencia del dado.

- Desconecte la resistencia del dado y desmóntela con cuidado (utilizar guantes de protección)
- Quite los tornillos que sujetan el portadado y desmonte el dad (utilizar guantes de protección).
- Una vez desmontado el dado, limpie el exceso del plástico con una espátula de cobre ó bronce.
- Limpie el exceso de plástico del centro con una espátula de cobre ó bronce y desenrósquelo.

Montaje del nuevo centro y dado con dimensiones adecuadas.

- Enrosque el nuevo centro y atornille el nuevo dado.
- Verifique que exista suficiente espacio entre centro y dado, es decir que no estén topados el uno con el otro.
- Si no existiera suficiente espacio entre el centro y dado, arranque la bomba hidráulica mediante el botón de encendido colocado en el panel lateral de la máquina y actúe sobre el centro de peso colocado en el control de regulación de presión; hasta que halla suficiente espacio entre el centro y el dado.
- Coloque y atornille de nuevo la resistencia en el dado y conéctela, luego encienda de nuevo el interruptor de la calefacción del dado en el panel de la máquina.

Desmontaje del molde.

- Desenclave el botón rojo de paro de emergencia y presione el botón de apertura del molde colocado en el panel lateral de la máquina.

### **Advertencia de seguridad**

En ningún caso es permitido realizar trabajos dentro de la máquina sin el botón rojo de emergencia accionado y con las puertas abiertas.

- Cierre las válvulas de agua y desconecte las mangueras de enfriamiento del molde.
- Quite los tornillos que sujetan la mitad del molde del lado de afuera y desmóntelo, para ello solicite la ayuda del operador de la máquina.
- Quite los tornillos que sujetan la mitad del molde de lado de adentro y desmóntelo, para ello solicite la ayuda del operador.

Montaje del nuevo molde.

- Antes de colocar el molde, cierre las puertas y desenclave el botón de emergencia, presione el botón de cierre del molde. Gire la tuerca de ajuste de cierre colocando en la parte posterior del portamolde en el sentido de las agujas del reloj, hasta que la distancia de las caras interiores de las platinas del portamolde sea = 202-203mm.
- Una vez que realizó lo anterior, abra el portamolde y presione el botón rojo de paro de emergencia.
- Con la ayuda del operador, coloque la mitad del molde del lado de afuera (el lado de afuera, es siempre el que tiene los pines guía) y coloque los tornillos sin apretar. Utilice el nivel de burbuja para nivelarlo y apriete los tornillos.
- Coloque la otra mitad del molde sobre la mitad ya atornillada y asegúrelas mediante las bisagras de unión manual.
- Cierre las puertas y desenclave el botón de emergencia.

- Presione el botón de cierre del molde.
- Con el molde cerrado, gire la tuerca de ajuste de cierre en el sentido opuesto a las agujas de reloj, hasta que las dos caras del molde se junten completamente y no sea posible girar la tuerca de ajuste manualmente.
- Presione el botón rojo de paro de emergencia y abra la puerta.
- Atornille la otra mitad del molde y **ASEGÚRESE DE QUITAR LAS BISAGRAS DE UNIÓN MANUAL.**
- Desenclave el botón rojo de emergencia y accione el botón de apertura de molde, una vez que el molde está abierto gire la tuerca de ajuste de cierre un cuarto de vuelta en el sentido opuesto de las agujas del reloj. Es muy importante no girar la tuerca más de lo indicado para garantizar que el cierre del portamolde no exceda los límites establecidos por el fabricante.

Cambio del pin viejo por el que se adecue al molde.

Desmontaje del pin de soplado.

- Si no fuera necesario cambiar el pin de soplado (eventualmente no se cambia el pin sino solamente la punta y la guillotina) omita los tres pasos siguientes y solamente desenrosque la punta y cámbiela por la correcta.
- Con el molde abierto, presione de nuevo el botón rojo de emergencia y abra las puertas.
- Si es necesario, cambiar el pin de soplado, cierre las válvulas de alimentación de agua del pin y quite las mangueras.
- Afloje y quite los tornillos de la base del botador.
- Afloje la tuerca que asegura el pin de soplado y desmonte el pin de soplado y el botador.



Montaje del pin de soplado y botador.

- Coloque el nuevo pin en el soporte y apriete la tuerca.
- Coloque el nuevo botador y asegúrese de colocar los cuatro tornillos de fijación.
- Coloque de nuevo las mangueras de enfriamiento.
- Abra las válvulas de alimentación de agua y asegúrese de que no hay fugas.
- Cierre completamente la válvula de regulación de velocidad de bajada del pin, luego afloje una vuelta aproximadamente. Dicha válvula se encuentra en el cilindro hidráulico que acciona el pin.
- Desenclave el botón rojo de paro de emergencia y presione el botón de cierre de molde.
- Con el molde cerrado accione el botón de arranque de la bomba hidráulica luego el selector de bajada del pin, verifique que baja lento y acérquelo lo más posible al molde. Cuando el pin esté muy próximo al molde, cierre completamente la válvula de regulación de bajada para detener el pin en esta posición.
- Presione el botón rojo de emergencia y abra las puertas, observe la posición de la punta con respecto a la guillotina del molde, está deberá estar centrada. De no ser así, céntrela con los tornillos de ajuste colocados en la base del pin de soplado.

Nota:

El pin está bien centrado, cuando no se mueve hacia ningún lado al momento de bajarlo y presionarlo contra el molde. Dado que el ajuste del pin se basa en la apreciación visual y habilidad del mecánico ajustador, es conveniente realizar la operación de subir y bajar el pin lentamente varias veces para asegurar el correcto centrado antes de iniciar la producción de la máquina.

#### 4.3.3 Fichas técnicas de cada uno de los productos y su proceso productivo

### FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Estrellita, sopladora 1

**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad para soplado, (USA); masterbach rosado sparkling, 300 grs. por saco

**Estándares de calidad:**

*Color*

Rosado sparkling

*Peso*

11.1 gramos                      peso teórico = 12 gramos

*Almacenamiento*

Se almacena en bolsas de 1000 unidades cada una

Figura 3. Estrellita



<b>Ciclos parciales.</b>	<b>Tiempo (segundos)</b>
Retardo a la subida del carro	0.37
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	1.64
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	0.78
Tiempo de soplado	12.03
Tiempo de retardo o enfriamiento	0.94
Retardo a la subida del pin	0.45

**Ciclo total:**

16.25 segundos,                      tiempo teórico = 14 segundos

<b>Temperatura máquina</b>	<b>°C</b>
Punta	200
Cabezal	180
Cuello	0
Barril adelante	170
Barril medio	0
Barril atrás	160

**Temperatura del shiller = 18.6 °C**

**Velocidad del estruder =**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: = Estrella                      aluminio**

Dado = 33.3mm

Centro = 31.5mm.

Guillotina = 17.8mm

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Caída del cabello. sopladora1

**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad (USA), polvo plata plateado 5234. Figura 4. Caída del cabello

**Estándares de calidad:**

- *Color*  
Plata plateado.
- *Peso*  
20.2 gramos peso teórico = 20 gramos
- *Almacenamiento*



Se almacena en bolsas de 500 unidades cada una, se estiba en filas de 2 bolsas cada una.

Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	0.56
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	1.17
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	0.79
Tiempo de soplado	10.41
Tiempo de retardo o enfriamiento	0.28
Retardo a la subida del pin	0.33

**Ciclo total:**

14.08 segundos, tiempo teórico = 14 segundos.

Temperatura máquina	°C
Punta	200
Cabezal	0
Cuello	225
Barril adelante	201
Barril medio	160
Barril atrás	160

**Temperatura del shiller = 15.3 °C**

**Velocidad del estruder = 30 rev/min.**

**Presión del aire: = 100 PSI.**

**Tipo de molde:** = Caída del cabello aluminio

Dado = 15mm.

Centro = 12mm.

Guillotina = 21.1mm.

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Casita, sopladora 1

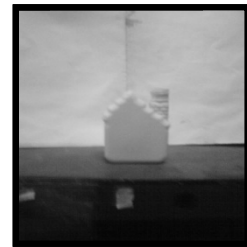
**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad para soplado, (USA); polvo amarillo casita, 150 grs. por saco

**Estándares de calidad:**

- *Color*  
Amarillo
- *Peso*  
16.5 gramos                      peso teórico = 16 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena en bolsas de 500 unidades cada uno

Figura 5. Casita



Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	0.29
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	1.49
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	0.82
Tiempo de soplado	8.26
Tiempo de retardo o enfriamiento	1.63
Retardo a la subida del pin	0.29

**Ciclo total:**

12.7 segundos,

tiempo teórico = 11 segundos

Temperatura máquina	°C
Punta	0
Cabezal	0
Cuello	0
Barril adelante	195
Barril medio	185
Barril atrás	165

**Temperatura del shiller = 15 °C**

**Velocidad del estruder =**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: = Casita**

aluminio

Dado = 45.5 mm.

Centro = 43.2 mm.

Guillotina = 18.6 mm.

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Shampoo La Femme, sopladora 2

**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad para soplado, (USA); Masterbach rosado La Femme, 300 gramos por saco

Figura 6. Shampoo la femme

**Estándares de calidad:**

- *Color*  
Rosado
- *Peso*  
25.2 gramos                      peso teórico = 26 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena en bolsas de 400 unidades cada una



Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	0.34
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	1.47
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	1.24
Tiempo de soplado	9.28
Tiempo de retardo o enfriamiento	2.96
Retardo a la subida del pin	0.64

**Ciclo total:**

16.44 segundos,                      tiempo teórico = 18 segundos

Temperatura máquina	°F
Punta	330
Cabezal	345
Cuello	360
Barril adelante	361
Barril medio	335
Barril atrás	315

**Temperatura del shiller = 18 °C**

**Velocidad del estruder =**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: = Shampoo La Femme                      aluminio**

Dado = 15.2\*16mm.                      Centro = 13mm.                      Guillotina = 20.8mm.

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Derma plus, sopladora 2

**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad para soplado, (USA); pigmento, 40 grs. por saco  
Figura 7 Derma plus

**Estándares de calidad:**

- *Color*  
Perlado 40
- *Peso*  
25.8 gramos                      peso teórico = 24 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena en bolsas de 300 unidades cada una



Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	0.33
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	1.48
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	1.21
Tiempo de soplado	9.51
Tiempo de retardo o enfriamiento	2.94
Retardo a la subida del pin	0.64

**Ciclo total:**

16.93 segundos,                      tiempo teórico = 16 segundos

Temperatura máquina	°F
Punta	315
Cabezal	320
Cuello	350
Barril adelante	380
Barril medio	360
Barril atrás	330

**Temperatura del shiller = 16.35 °C**

**Velocidad del estruder =**

**Presión del aire: = 100PSI**

**Tipo de molde: =** Derma plus                      aluminio

Dado = 12.6mm.

Centro = 10mm.

Guillotina = 22mm.

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Lecherito 200, sopladora 2

**Tipo de materia Prima:**

Polietileno de alta densidad para soplado, (USA); masterbach blanco 069, 200 gramos por saco; dióxido de titanio, 100 gramos por saco

**Estándares de calidad:**

figura 8. Lecherito 200

- *Color*  
Blanco
- *Peso*  
24.2 gramos                      peso teórico = 26 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena en bolsas de 400 unidades cada una



Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	0.37
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	1.42
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	1.47
Tiempo de soplado	8.55
Tiempo de retardo o enfriamiento	2.94
Retardo a la subida del pin	0.76

**Ciclo total:**

15.94 segundos,

tiempo teórico = 16 segundos

Temperatura máquina	°F
Punta	314
Cabezal	335
Cuello	356
Barril adelante	361
Barril medio	340
Barril atrás	330

**Temperatura del shiller = 18.6 °C**

**Velocidad del estruder =**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: =** Lecherito                      aluminio

Dado = 16mm.              Centro = 12.4mm.              Guillotina = 21.6mm.

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Tarro Silken,

Sopladora 3

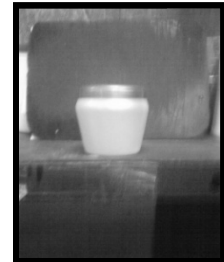
**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad para soplado, (USA); pigmento, 200 grs. por saco; dióxido de titanio, 25 grs. por saco.

Figura 9. Tarro silken

**Estándares de calidad:**

- *Color*  
Perlado 200
- *Peso*  
37 gramos                      peso teórico = 38 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena en bolsas de 200 unidades cada una



Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	.34
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	2.22
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	1.12
Tiempo de soplado	13.43
Tiempo de retardo o enfriamiento	2.2
Retardo a la subida del pin	2.36

**Ciclo total:**

22.12 segundos,

tiempo teórico = 18 segundos

Temperatura maquina	°C
Punta	0
Cabezal	155
Cuello	155
Barril adelante	160
Barril medio	300 °F
Barril atrás	300 °F

**Temperatura del shiller = 15.1 °C**

**Velocidad del estruder = 44 Rev/min**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: = Tarro Silken**

aluminio

Dado = 28mm.

Centro = 20mm.

Guillotina = 29.5mm.



## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Curel 400 ml. sopladora 3

**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad (USA), pigmento, dispersante. Figura 10. Curel 400 ml

**Estándares de calidad:**

- *Color*  
Curel.
- *Peso*  
36.7 gramos peso teórico = 40 gramos
- *Almacenamiento*



Se almacena en bolsas de 250 unidades cada una, se estiban en filas de 2 bolsas cada una.

Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	0
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	2.08
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	1.84
Tiempo de soplado	9.66
Tiempo de retardo o enfriamiento	1.6
Retardo a la subida del pin	2.21

**Ciclo total:**

18.27 segundos, tiempo teórico = 18 segundos.

Temperatura máquina	°C
Punta	190
Cabezal	191
Cuello	0
Barril adelante	181
Barril medio	175
Barril atrás	165

**Temperatura del shiller = 15.3 °C.**

**Velocidad del estruder =**

**Presión del aire: = 100 PSI.**

**Tipo de molde: =** Curel 400 ml aluminio

Dado = 24.6mm

Centro = 21.7mm.

Guillotina = 24.8mm.

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Agua fría, sopladora 3

**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad para soplado, (USA)

**Estándares de calidad:**

- *Color*  
Natural
- *Peso*  
29.1 gramos                      peso teórico = 31 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena en bolsas de 250 unidades cada una

Figura 11. Agua fría



Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	0.26
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	2.3
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	1.15
Tiempo de soplado	10.36
Tiempo de retardo o enfriamiento	1.63
Retardo a la subida del pin	2.14

**Ciclo total:**

18.55 segundos,

tiempo teórico = 19 segundos

Temperatura máquina	°C
Punta	125
Cabezal	120
Cuello	0
Barril adelante	200
Barril medio	200
Barril atrás	165

**Temperatura del shiller = 18.6 °C**

**Velocidad del estruder = 20.3 Rev/min**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: = Agua fría**

aluminio

Dado = 24.5mm.

Centro = 21.1mm.

Guillotina = 22.1mm.

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Crema peinadora de 1/2 luna

sopladora 4

**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad para soplado (USA); masterbach blanco 069, 50grs. Por saco; dióxido de titanio, 20grs. Por saco; pigmento 50grs. Por saco

Figura 12. Crema peinadora 1/2 luna

**Estándares de calidad:**

- *Color*  
Blanco
- *Peso*  
41.2 gramos                      peso teórico = 40 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena en bolsas de 200 unidades cada una



Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	0.47
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	6.53
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	1.09
Tiempo de soplado	14.12
Tiempo de retardo o enfriamiento	1.35
Retardo a la subida del pin	0.42

**Ciclo total:**

24.83 segundos,                      tiempo teórico = 23 segundos

Temperatura máquina	°C
Punta	186
Cabezal	187
Cuello	0
Barril adelante	180
Barril medio	175
Barril atrás	165

**Temperatura del shiller = 14 °C**

**Velocidad del estruder = 60 Rev/min**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: = Crema peinadora                      aluminio**

Dado = 12.5\*13.2mm.

Centro = 11mm.

Guillotina = 21mm.

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Consomé de 1 libra.

sopladora 4

**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad para soplado (USA); masterbach blanco 069, 200gr. por saco; dióxido de titanio, 50 gr. por saco.

Figura 13. Consomé de 1 libra

**Estándares de calidad:**

- *Color*  
Blanco.
- *Peso*  
49.5 gramos.      Peso teórico = 49 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacenan en bolsas de 150 unidades cada una.



Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	0.29
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	2.08
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	0.72
Tiempo de soplado	11.18
Tiempo de retardo o enfriamiento	1.8
Retardo a la subida del pin	0.33

**Ciclo total:**

16.55 segundos,      tiempo teórico = 14 segundos.

Temperatura máquina	°C
Punta	201
Cabezal	191
Cuello	0
Barril adelante	180
Barril medio	175
Barril atrás	165

**Temperatura del shiller = 13.5 °C**

**Velocidad del estruder = 60 rev/min**

**Presión del aire: = 40 PSI**

**Tipo de molde: = Consomé de 1 libra      aluminio**

Dado = 53.6mm.

Centro = 52.4mm

Guillotina = 25.3mm.

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Litro Dequinsa PVC, sopladora 4

**Tipo de materia prima:**

PVC natural

Figura 14. Litro dequinsa PVC

**Estándares de calidad:**

- *Color*  
Natural
- *Peso*  
76.7 gramos                      peso teórico = 72 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena en bolsas de 100 unidades cada una



Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	0.28
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	2.5
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	1.05
Tiempo de soplado	9.21
Tiempo de retardo o enfriamiento	1.32
Retardo a la subida del pin	0.48

**Ciclo total:**

15.04 segundos,      tiempo teórico = 14 segundos

Temperatura máquina	°C
Punta	209
Cabezal	205
Cuello	0
Barril adelante	161
Barril medio	153
Barril atrás	145

**Temperatura del shiller = 12.35 °C**

**Velocidad del estruder = 26.5 Rev/min**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: = Litro Dequinsa PVC**

aluminio

Dado = 33.5\*33.6mm.

Centro = 29.4

Guillotina =

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Olas crema, sopladora 5

**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad para soplado, (USA); masterbach perlado peach, 300 grs. por saco

**Estándares de calidad:**

- *Color*  
Peach (florentine)
- *Peso*  
24 gramos                      peso teórico = 25 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena en bolsas de 300 unidades cada una

Figura 15. Olas crema



<b>Ciclos parciales.</b>	<b>Tiempo (segundos)</b>
Retardo a la subida del carro	0.42
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	1.13
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	0.92
Tiempo de soplado	9.05
Tiempo de retardo o enfriamiento	5.01
Retardo a la subida del pin	0.57

**Ciclo total:**

17.54 segundos,                      tiempo teórico = 19 segundos

<b>Temperatura máquina</b>	<b>°F</b>
Punta	315
Cabezal	305
Cuello	325
Barril adelante	345
Barril medio	345
Barril atrás	323

**Temperatura del shiller = 16.35 °C**

**Velocidad del estruder = 468 Rev/min**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde:** = olas crema                      aluminio

Dado = 12.8\*13.4mm.

Centro = 9.6mm.

Guillotina = 21.6mm.

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Ganso 7 onzas

sopladora 5

**Tipo de materia prima:**

Polietileno de Alta densidad para soplado (USA)

**Estándares de calidad:**

Figura 16. Ganso 7 onzas

- *Color*  
Natural
- *Peso*  
25.1 gramos                      peso teórico = 25 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena en bolsas de 400 unidades cada una



Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	0.26
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	1
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	0.9
Tiempo de soplado	13.24
Tiempo de retardo o enfriamiento	4.42
Retardo a la subida del pin	0.35

**Ciclo total:**

18.65 segundos,

tiempo teórico = 18 segundos

Temperatura máquina	°F
Punta	320
Cabezal	310
Cuello	325
Barril adelante	320
Barril medio	315
Barril atrás	310

**Temperatura del shiller = 13.4 °C**

**Velocidad del estruder =**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: = Ganso 7 onzas**

aluminio

Dado = 13.5\*12.5 mm.

Centro = 11 mm.

Guillotina = 22.9 mm.

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Talco Canister 120 gramos

sopladora 5

**Tipo de Materia Prima:**

Polietileno de alta densidad para soplado (USA); masterbach blanco 069, 200 grs. Por saco; dióxido de titanio, 50 grs. Por saco.

Figura 17. Talco canister 120 gramos

**Estándares de Calidad:**

- *Color*  
Blanco
- *Peso*  
25.6 gramos                      peso teórico = 25 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacenan en bolsas de 400 unidades cada una.



<b>Ciclos parciales.</b>	<b>Tiempo (segundos)</b>
Retardo a la subida del carro	0.51
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	0.97
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	0.68
Tiempo de soplado	11.85
Tiempo de retardo o enfriamiento	3.19
Retardo a la subida del pin	0.46

**Ciclo total:**

18 segundos,

tiempo teórico = 17 segundos

<b>Temperatura máquina</b>	<b>°F</b>
Punta	330
Cabezal	300
Cuello	320
Barril adelante	330
Barril medio	350
Barril atrás	330

**Temperatura del Shiller = 13.5 °C**

**Velocidad del Estruder = 793 Rev/min**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: = Talco canister**

aluminio

Dado = 12.4mm.

Centro = 10.6mm.

Guillotina = 22mm.



## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Herb Natural (24/415), sopladora 6

**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad para soplado, (USA); masterbach verde organics, 300 grs. por saco

**Estándares de calidad:**

Figura 18. Herb natural (24/415)

- *Color*  
Verde organics
- *Peso*  
40 gramos                      peso teórico = 40 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena en bolsas de 200 unidades cada una



Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	0.58
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	1.25
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	0.91
Tiempo de soplado	15.73
Tiempo de retardo o enfriamiento	2.66
Retardo a la subida del pin	0.3

**Ciclo total:**

21.72 segundos,

tiempo teorico = 20 segundos

Temperatura máquina	°F
Punta	320
Cabezal	318
Cuello	314
Barril adelante	330
Barril medio	325
Barril atrás	316

**Temperatura del shiller = 18.6 °C**

**Velocidad del estruder = 358 Rev/min**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: = herbal natural**

aluminio

Dado = 22mm.

Centro = 18.5mm.

Guillotina = 21.5mm.

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Cuadrado 400ml.

Sopladora 6

**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad para soplado, (USA)

**Estándares de calidad:**

Figura 19. Cuadrado 400ml

- *Color*  
**Natural**
- *Peso*  
39.2 gramos                      peso teórico = 40 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena en bolsas de 200 unidades cada una



<b>Ciclos parciales.</b>	<b>Tiempo (segundos)</b>
Retardo a la subida del carro	0.91
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	1.34
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	1.24
Tiempo de soplado	10.24
Tiempo de retardo o enfriamiento	2.36
Retardo a la subida del pin	0.32

**Ciclo total:**

16.2 segundos,

tiempo teórico = 19 segundos

<b>Temperatura máquina</b>	<b>°F</b>
Punta	320
Cabezal	318
Cuello	314
Barril adelante	330
Barril medio	325
Barril atrás	316

**Temperatura del shiller = 15 °C**

**Velocidad del estruder =**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde:** = Cuadrado 400ml

aluminio

Dado =

Centro =

Guillotina =

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Pelota, sopladora 6

**Tipo de materia prima:**

Poliétileno de alta densidad para soplado, (México); polvo rosado, 50grs. por saco

Figura 20. Pelota



**Estándares de calidad:**

- *Color*  
Rosado
- *Peso*  
36 gramos                      peso teórico = 40 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena en bolsas de 150 unidades cada una

Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	0.54
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	1.53
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	2.09
Tiempo de soplado	9.67
Tiempo de retardo o enfriamiento	1.58
Retardo a la subida del pin	0

**Ciclo total:**

15.72 segundos,

tiempo teórico = 18.5 segundos

Temperatura máquina	°F
Punta	322
Cabezal	320
Cuello	316
Barril adelante	332
Barril medio	327
Barril atrás	318

**Temperatura del shiller = 13.5 °C**

**Velocidad del estruder = 370 Rev/min**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: = Pelota**                      aluminio

Dado = campana 2 piezas      Centro = hongo                      Guillotina = 20mm.

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Spray 120ml. My Feat, sopladora 7

**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad para soplado (USA); polvo rosado, 150 grs. por saco; dióxido de titanio, 50 grs. por saco

**Estándares de calidad:**

- *Color*  
Rosado
- *Peso*  
15.1 gramos.                      Tiempo teórico = 14 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena en bolsas de 600 unidades cada una

Figura 21. Spray 120ml my feat



Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	0.35
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	7.62
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	1
Tiempo de soplado	6.05
Tiempo de retardo o enfriamiento	1.17
Retardo a la subida del pin	0.35

**Ciclo total:**

16.82 segundos,                      tiempo teórico = 13 segundos

Temperatura máquina	°C
Punta	220
Cabezal	220
Cuello	0
Barril adelante	203
Barril medio	0
Barril atrás	195

**Temperatura del shiller = 12.35 °C**

**Velocidad del estruder =**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: = Spray 120ml My Feat**

aluminio

Dado =

Centro =

Guillotina =

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Cilindro 4 onzas. sopladora 7

**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad (USA), masterbach lila lovely.

Figura 22. Cilindro 4 onzas

**Estándares de calidad:**

- *Color*  
Lila lovely.
- *Peso*  
14.4 gramos.                      Peso teórico = 15 gramos
- *Almacenamiento*



Se almacenan en bolsas de 700 unidades cada una, estibadas en 8 filas de 3 bolsas cada una.

<b>Ciclos parciales.</b>	<b>Tiempo (segundos)</b>
Retardo a la subida del carro	0.35
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	6.21
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	0.8
Tiempo de soplado	5.65
Tiempo de retardo o enfriamiento	3.13
Retardo a la subida del pin	0.35

**Ciclo total:**

17.2 segundos,    tiempo teórico = 17 segundos.

<b>Temperatura máquina</b>	<b>°C</b>
Punta	213
Cabezal	213
Cuello	235
Barril adelante	232
Barril medio	0
Barril atrás	195

**Temperatura del shiller = 15.3 °C**

**Velocidad del estruder = 600 rev/min.**

**Presión del aire: = 45 PSI**

**Tipo de molde:** = Cilindro 4 onzas                      aluminio

Dado = 13.6mm.

Centro = 11.7mm

Guillotina = 21.6mm.

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Sparkling, sopladora 7

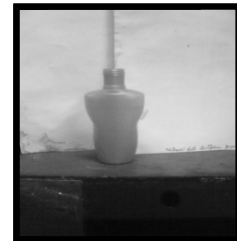
**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad para soplado (USA); masterbach rosado sparkling, 300 gramos por saco

Figura 23. Sparkling

**Estándares de calidad:**

- *Color*  
Rosado sparkling
- *Peso*  
14.5 gramos                      peso teórico = 16 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena en bolsas de 400 unidades cada una



Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	0.56
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	4.46
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	0.83
Tiempo de soplado	6.85
Tiempo de retardo o enfriamiento	2.13
Retardo a la subida del pin	0.36

**Ciclo total:**

15.35 segundos,                      tiempo teórico = 15 segundos

Temperatura máquina	°C
Punta	213
Cabezal	216
Cuello	0
Barril adelante	230
Barril medio	0
Barril atrás	195

**Temperatura del shiller = 18.5 °C**

**Velocidad del estruder = 12.5 Rev/min**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: = Sparkling**                      aluminio

Dado = 17.2\*18.5mm.

Centro = 14.8mm.

Guillotina = 22mm.

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Galoncito JC,

sopladora 8

**Tipo de materia prima:**

Poliétileno de alta densidad para soplado, (USA); masterbach blanco 069, 200 gramos por saco; dióxido de titanio, 100 grs. por saco

**Estándares de calidad:**

- *Color*

Blanco

- *Peso*

64.6 gramos

peso teórico = 65 gramos

- *Almacenamiento*

Se almacena en bolsas de 100 unidades cada una

Figura 24. Galoncito JC



Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	2.09
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	1.66
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	0.91
Tiempo de soplado	14.62
Tiempo de retardo o enfriamiento	3.15
Retardo a la subida del pin	0.55

**Ciclo total:**

22.63 segundos,

tiempo teórico = 21 segundos

Temperatura máquina	°F
Punta	334
Cabezal	286
Cuello	285
Barril adelante	360
Barril medio	345
Barril atrás	323

**Temperatura del shiller = 12.5 °C**

**Velocidad del estruder =**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: = Galoncito JC**

aluminio

Dado = 69.7 mm.

Centro = 62.2mm.

Guillotina = 45 mm.

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Tarro lissel, sopladora 8

**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad para soplado (USA); pigmento, 150 grs. por saco; Dispersante, 25 grs. por saco

Figura 25. Tarro lissel

**Estándares de calidad:**

- *Color*  
Blanco perlado
- *Peso*  
39.2 gramos                      tiempo teórico = 40 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena en bolsas de 200 unidades cada una



Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	0.34
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	1.58
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	0.88
Tiempo de soplado	13.13
Tiempo de retardo o enfriamiento	2.98
Retardo a la subida del pin	0.53

**Ciclo total:**

19.31 segundos,                      tiempo teórico = 16 segundos

Temperatura máquina	°F
Punta	249
Cabezal	333
Cuello	308
Barril adelante	315
Barril medio	301
Barril atrás	304

**Temperatura del shiller = 12.5 °C**

**Velocidad del estruder =**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: =** Tarro lissel                      aluminio

Dado = 60mm.

Centro = 58.5mm.

Guillotina = 22mm.



## FICHA TÉCNICA

Litro 33 blanco

sopladora 8

### Tipo de materia prima:

Polietileno de alta densidad para soplado (USA); masterbach blanco 069, 200 grs. Por saco; dióxido de titanio

Figura 26. Litro 33 blanco

### Estándares de calidad:

- *Color*  
Blanco
- *Peso*  
65 gramos                      peso teórico = 70 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena ordenadamente en bolsas de 100 unidades cada una.



Ciclos Parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	0.77
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	1.21
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	0.65
Tiempo de soplado	15.21
Tiempo de retardo o enfriamiento	2.65
Retardo a la subida del pin	0.32

### Ciclo total:

20.77 segundos,      tiempo teórico = 21 segundos

Temperatura máquina	°F
Punta	360
Cabezal	360
Cuello	320
Barril adelante	340
Barril medio	320
Barril atrás	310

**Temperatura del shiller = 15.3 °C**

**Velocidad del estruder = 283 rev/min**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: = Litro 33                      aluminio**

Dado = 22mm.

Centro = 15.6mm.

Guillotina = 31.4mm.

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Papaya 400ml., sopladora 9

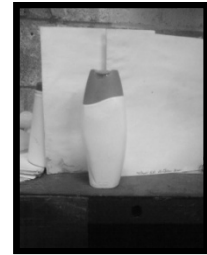
**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad para soplado, (México); masterbach blanco 069, 250 grs. por saco; dióxido de titanio, 50 grs. por saco

**Estándares de calidad:**

Figura 27. Papaya 400ml.

- *Color*  
Blanco
- *Peso*  
40.7 gramos                      peso teórico = 40 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena en bolsas de 250 unidades cada una



Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	0
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	1.1
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	1.75
Tiempo de soplado	12.4
Tiempo de retardo o enfriamiento	3.88
Retardo a la subida del pin	1.74

**Ciclo total:**

19.96 segundos,                      tiempo teórico = 19 segundos

Temperatura máquina	°C
Punta	0
Cabezal	200
Cuello	198
Barril adelante	190
Barril medio	185
Barril atrás	174

**Temperatura del shiller = 14.9 °C**

**Velocidad del estruder =**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: =** Papaya 400ml                      aluminio

Dado = 16mm.                      Centro = 13mm.                      Guillotina = 20.5mm.

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Olive 200, sopladora 9

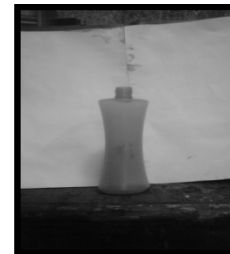
**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad para soplado, (CHILE); pigmento vino tinto, 11 grs. por saco

Figura 28. Olive 200

**Estándares de calidad:**

- *Color*  
Vino tinto
- *Peso*  
25.9 gramos                      peso teórico = 25 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena en bolsas de 400 unidades cada una



Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	0
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	1.09
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	1.54
Tiempo de soplado	12.31
Tiempo de retardo o enfriamiento	5.35
Retardo a la subida del pin	1.63

**Ciclo total:**

21.09 segundos,                      tiempo teórico = 21 segundos

Temperatura máquina	°C
Punta	0
Cabezal	210
Cuello	178
Barril adelante	190
Barril Medio	186
Barril atrás	160

**Temperatura del shiller = 14 °C**

**Velocidad del estruder =**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: = Olive 200**                      aluminio

Dado = 17.2\*18.1 mm.                      Centro = 15 mm.                      Guillotina = 22 mm.

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Consomé de 1/2 lb.,

sopladora 9

**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad para soplado, (USA); masterbach blanco 069, 200 grs. por saco; dióxido de titanio, 50 grs. por saco

**Estándares de calidad:**

Figura 29. Consomé de 1/2 libra

- *Color*  
Blanco
- *Peso*  
22 gramos                      peso teórico = 21 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena en bolsas de 350 unidades cada una



Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	0
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	1.74
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	2.07
Tiempo de soplado	10.24
Tiempo de retardo o enfriamiento	4.75
Retardo a la subida del pin	1.69

**Ciclo total:**

18.84 segundos,

tiempo teórico = 16 segundos

Temperatura máquina	°C
Punta	0
Cabezal	200
Cuello	197
Barril adelante	190
Barril medio	185
Barril atrás	182

**Temperatura del shiller = 18.6 °C**

**Velocidad del estruder =**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: =** Consomé de ½ lb

aluminio

Dado = 16.4mm.

Centro = 11.8mm.

Guillotina = 21.6mm.

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Cilindro Hombros Rectos, sopladora 10

**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad para soplado, (USA); polvo verde aguacate, 5.5 grs. por saco

Figura 30. Cilindro hombros rectos

rectos

**Estándares de calidad:**

- *Color*  
Verde aguacate
- *Peso*  
24.1 gramos                      peso teórico = 24 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena en bolsas de 400 unidades cada una



Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	2.62
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	1.54
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	3.43
Tiempo de soplado	8.27
Tiempo de retardo o enfriamiento	1.02
Retardo a la subida del pin	1.56

**Ciclo total:**

18.21 segundos,

tiempo teórico = 18 segundos

Temperatura máquina	°C
Punta	168
Cabezal	170
Cuello	170
Barril adelante	175
Barril medio	174
Barril atrás	170

**Temperatura del shiller = 13 °C**

**Velocidad del estruder = 17.3 Rev/min**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: = Cilindro hombros rectos**

aluminio

Dado = 15.1mm.

Centro = 11.4mm.

Guillotina = 19.5mm.

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Tarro 400, sopladora 10

**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad para soplado, (USA); masterbach verde organics, 300 grs. por saco

400

Figura 31. Tarro

**Estándares de calidad:**

- *Color*  
Verde organics
- *Peso*  
39.4 gramos                      peso teórico = 39 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena en bolsas de 200 unidades cada una



Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	1.05
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	1.1
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	2.47
Tiempo de soplado	10.71
Tiempo de retardo o enfriamiento	1.13
Retardo a la subida del pin	1.55

**Ciclo total:**

18.36 segundos,                      tiempo teórico = 20 segundos

Temperatura máquina	°C
Punta	179
Cabezal	180
Cuello	185
Barril adelante	203
Barril medio	195
Barril atrás	194

**Temperatura del shiller = 18.25 °C**

**Velocidad del estruder = 12.9 Rev/min**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: = tarro 400                      aluminio**

Dado = 46.1mm.

Centro = 15.5mm.

Guillotina = 22.2mm.

## FICHA TÉCNICA.

**Producto:**

Tarro 525, sopladora 10

**Tipo de materia prima:**

Polietileno de alta densidad para soplado (USA)

**Estándares de calidad:**

- *Color*  
Natural
- *Peso*  
39.6 gramos                      tiempo teórico = 38 gramos
- *Almacenamiento*  
Se almacena en bolsas de 400 unidades cada una

Figura32. Tarro 525



Ciclos parciales.	Tiempo (segundos)
Retardo a la subida del carro	0.79
Retardo al cierre, retardo de salida y regreso de cuchilla	1.11
Retardo a la bajada del carro, retardo al pre soplado y pre soplado	2.49
Tiempo de soplado	10.07
Tiempo de retardo o enfriamiento	2.64
Retardo a la subida del pin	0.68

**Ciclo total:**

18.35 segundos,

tiempo teórico = 18 segundos

Temperatura máquina	°C
Punta	191
Cabezal	187
Cuello	184
Barril adelante	182
Barril medio	181
Barril atrás	180

**Temperatura del shiller = 18.5 °C**

**Velocidad del estruder = 38.6 Rev/min**

**Presión del aire: = 100 PSI**

**Tipo de molde: = tarro 525**

aluminio

Dado = 46mm.

Centro = 42mm.

Guillotina = no lleva

#### **4.4 Comparación del proceso actual de los diferentes productos y la información obtenida de los procedimientos**

##### 4.4.1 Elementos más importantes de los procedimientos.

Entre los elementos más importantes de los procedimientos que se deben de tomar en cuenta para la comparación de cada producto están: El peso del Producto, la temperatura de la máquina, la velocidad de extrúder y el tiempo de ciclo de cada paso del diagrama de proceso y el ciclo total del proceso.

##### 4.4.2 Factores a tomar en cuenta en el proceso actual.

En el proceso actual se van a tomar en cuenta algunos factores como el tiempo de ciclo total del proceso, el peso del producto, el buen funcionamiento de las diferentes partes de la máquina y el buen estado y consistencia del producto.

##### 4.4.3 Información detallada y puntual de la comparación de los diferentes productos.

La comparación de los factores más importantes del proceso de los diferentes productos se realizará tomando en cuenta la información obtenida en las fichas técnicas y lo observado y medido por segunda ocasión en el proceso actual de un producto dado, (teniendo en cuenta el diagrama de flujo del proceso de soplado de la pagina 34); algunos productos no aparecen en este inciso, ya que se les realizó su ficha técnica, pero no fue posible realizar una segunda observación a su proceso productivo.

**(3) Producto: Casita**      sopladora 1

*Ficha Técnica*

Tiempo de ciclo total = 12.75 segundos

Tiempo teórico = 11 segundos

Peso del producto = 16.5 gramos



Peso teórico = 16 gramos

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 12.96 segundos

Peso del producto = 16 gramos.

Analizando los datos tanto del proceso actual como la ficha técnica de este producto, se puede notar que el peso del producto se mantiene y esta acorde con el peso teórico que es de 16 gramos.

El tiempo total en el proceso actual es un poco elevado en relación al tiempo que se tiene para el proceso de este producto que es de 11 segundos; esto afecta en gran medida la productividad del envase.

**(4) Producto: Shampoo La Feme**          sopladora 2

*Ficha Técnica*

Tiempo de ciclo total = 16.44 segundos

Tiempo teórico = 18 segundos

Peso del producto = 25.2 gramos

Peso teórico = 26 gramos

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 15.05 segundos

Peso del producto = 26 gramos.

Al hacer la comparación entre la ficha técnica y el proceso actual del producto se observa que tanto el tiempo total como el peso del producto se mantienen estables y continuos.

**(5) Producto: Derma Plus**      sopladora 2

*Ficha Técnica*

Tiempo de ciclo total = 16.93 segundos

Tiempo teórico = 16 segundos

Peso del producto = 25.8 gramos

Peso teórico = 24 gramos

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 18.07 segundos

Peso del producto = 25.4 gramos.

Con estos datos se puede afirmar que tanto el ciclo total como el peso del producto son mayores a los que se tienen teóricamente y esto afecta la productividad del envase y los costos de materia prima para la empresa.

**(6) Producto: Lecherito 200**      sopladora 2

*Ficha Técnica*

Tiempo de ciclo total = 15.94 segundos

Tiempo teórico = 16 segundos

Peso del producto = 24.2 gramos

Peso teórico = 25 gramos

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 17.15 segundos

Peso del producto = 26.7 gramos.

Comparando los datos anteriores se observa que tanto el tiempo de ciclo total como el peso del producto están altos en relación a sus números teóricos,

esto afecta tanto la productividad del producto y el costo de la materia prima para la empresa.

**(9) Producto: Agua de colonia fría**          sopladora 3

*Ficha Técnica*

Tiempo de ciclo total = 18.55 segundos

Tiempo teórico = 19 segundos

Peso del producto = 29.1 gramos

Peso teórico = 31 gramos

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 21.7 segundos

Peso del producto = 32.8 gramos.

Analizando los datos anteriores se puede apreciar que tanto el tiempo de ciclo total como el peso del producto están un poco altos afectando la productividad del envase y el exceso uso de material que ocasiona un costo para la empresa.

**(10) Producto: Crema peinadora ½ luna**          sopladora 4

*Ficha Técnica*

Tiempo de ciclo total = 24.83 segundos

Tiempo teórico = 23 segundos

Peso del producto = 41.2 gramos

Peso teórico = 40 gramos

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 22 segundos

Peso del producto = 40.5 gramos.

Con estos datos se deduce que el peso del producto en el proceso actual es de 40.5 gramos, el cual es aceptable y hace que el producto sea de buena calidad.

En cuanto al tiempo de ciclo total del proceso, se observa que en el proceso actual es de 22 segundos, y que es más bajo del que teníamos en la ficha técnica; este tiempo hace que el proceso sea más rápido y se tenga una mejor productividad; debemos tomar en cuenta este tiempo cada vez que se realice este producto; comprobando que sea el tiempo que tiene el proceso en el momento de hacer el producto y no sea uno más alto que afecte la productividad.

**(11) Producto: Consomé 1 libra**                      sopladora 4

*Ficha Técnica*

Tiempo de ciclo total = 16.55 segundos

Tiempo teórico = 15 segundos

Peso del producto = 49.5 gramos

Peso teórico = 49 gramos

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 22 segundos

Peso del producto = 52.5 gramos.

En relación a estos datos se puede afirmar que el tiempo de ciclo del proceso es demasiado largo en comparación al que se tiene teóricamente, lo cual se debe en parte al peso que tiene actualmente el envase, el cual afecta en gran medida la productividad del proceso y la producción diaria del envase; el peso también está un poco alto en relación al que debería tener dicho envase

que es de 49 gramos, lo cual ocasiona más gasto en material por cada envase y afecta la rentabilidad del envase.

**(12) Producto: Litro PVC.**                      sopladora 4

*Ficha Técnica*

Tiempo de ciclo total = 15.75 segundos

Tiempo teórico = 14 segundos

Peso del producto = 76.7 gramos

Peso teórico = 72 gramos

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo total = 15.04 segundos

Peso del producto = 66.7 gramos.

Del proceso actual se pudo notar que el tiempo de ciclo total del mismo bajo de forma considerable quedando un tiempo aceptable.

El peso del producto se mantiene un poco bajo en relación al que debería tener; esto se debe a un reajuste de las piezas de la máquina que se realizó; por no tener otra manera de bajar el peso de 76.7 gramos que tenía el producto anteriormente, el cual era demasiado alto y en cuanto al peso bajo podemos mencionar que se tiene porque no se cambiaron las piezas de la máquina como se pretendía.

**(13) Producto: Olas Crema**                      sopladora 5

*Ficha Técnica*

Tiempo de ciclo total = 17.54 segundos

Tiempo teórico = 19 segundos

Peso del producto = 24 gramos

Peso teórico = 24 gramos

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 18.08 segundos

Peso del producto = 24.4 gramos.

Con esta comparación se puede notar que tanto el peso como el tiempo de ciclo total del proceso se mantienen estables y constantes esto hace que la productividad sea buena y el producto de calidad.

**14) Producto: Ganso 70z.**          sopladora 5

*Ficha Técnica*

Tiempo de ciclo total = 18.65 segundos

Tiempo teórico = 18 segundos

Peso del producto = 25.1 gramos

Peso teórico = 23 gramos

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 16.21 segundos

Peso del producto = 23.4 gramos.

Analizando y comparando los datos de este producto se puede decir que tanto el peso del producto como el tiempo de ciclo total del proceso actual se mantienen estables y acordes a la información que se tiene teóricamente de los mismos.

**(15) Producto: Talco Canister 120**          sopladora 5

*Ficha Técnica*

Tiempo de ciclo total = 18 segundos

Tiempo teórico = 17 segundos  
Peso del producto = 25.6 gramos  
Peso teórico = 25 gramos

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 17.6 segundos  
Peso del producto = 24.8 gramos.

Con estos datos obtenidos de la comparación se puede notar que el tiempo de ciclo del proceso actual es de 17.6 segundos y es menor al que tenemos en la ficha técnica, el cual es mas semejante al tiempo teórico que es de 17 segundos y esto hace que la productividad sea mas efectiva, El peso del producto se mantiene un poco bajo en relación al teórico pero es estable y correcto.

**(16) Producto: Herbal natural 400**      sopladora 6

*Ficha Técnica*

Tiempo de ciclo total = 21.72 segundos  
Tiempo teórico = 21 segundos  
Peso del producto = 40 gramos  
Peso teórico = 40 gramos

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 19.7 segundos  
Peso del producto = 40 gramos.

Comparando los datos anteriores se puede decir que el proceso actual se mantiene constante y fluye con normalidad, con un tiempo aceptable de

acuerdo al teórico; en cuanto al peso podemos decir que se mantiene estable de acuerdo a lo que se tiene teóricamente.

**(20) Producto: Cilindro 4 onzas.**                      sopladora 7

*Ficha Técnica*

Tiempo de ciclo total = 17.2 segundos

Tiempo teórico = 17 segundos

Peso del producto = 14.4 gramos

Peso teórico = 15 gramos

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo total = 17.6 segundos

Peso del producto = 16.6 gramos

Con este análisis se percibe que el producto tiene un peso mayor al que debería tener; pero se mantiene estable ya que se tiene una tolerancia de + 1 sobre el peso del producto. Así también el tiempo de ciclo total del proceso se mantiene estable y conforme al que teóricamente debería tener.

**(21) Producto: Sparkling**                      sopladora 7

*Ficha Técnica*

Tiempo de ciclo total = 15.34 segundos

Tiempo teórico = 15 segundos

Peso del producto = 14 gramos

Peso teórico = 16 gramos

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 18 segundos

Peso del producto = 16.5 gramos.



Con estos datos obtenidos de la comparación entre la ficha técnica de este producto y su proceso actual se puede llegar a la conclusión de que el tiempo de ciclo total del proceso es mayor en el proceso actual y sobrepasa el tiempo teórico que se tiene; afectando de esta manera la productividad.

En cuanto al peso se percibe que es mayor en el proceso actual que en la ficha técnica; este peso se asemeja más al que teóricamente debería tener, y hace al envase más consistente y estable.

**(22) Producto: Galoncito JC**      sopladora 8

*Ficha Técnica*

Tiempo de ciclo total = 22.63 segundos

Tiempo teórico = 21 segundos

Peso del producto = 64.6 gramos

Peso teórico = 64 gramos

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 17.95 segundos

Peso del producto = 69.4 gramos.

Realizando la comparación entre el proceso actual y la ficha técnica de este producto, se puede apreciar que el peso del producto es muy alto en el proceso actual y esto afecta en cuanto a costos de material para la empresa, por lo que se tendrá que bajarle peso al producto para que quede de acuerdo al peso que se tiene documentado.

El tiempo de ciclo total del proceso es bastante bueno, ya que es de 17.95 segundos, haciendo con esto que el proceso productivo sea rápido y fluya

de manera que la producción diaria sea de mayor cantidad y por lo tanto se tenga una buena productividad

**(23) Producto: Tarro Lissel** sopladora 8

*Ficha Técnica*

Tiempo de ciclo total = 19.31 segundos

Tiempo teórico = 16 segundos

Peso del producto = 39.2 gramos

Peso teórico = 40 gramos

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 20.24 segundos

Peso del producto = 40.2 gramos.

Con estos datos se puede notar que el tiempo de ciclo del proceso es demasiado largo en comparación al tiempo teórico; afectando en gran medida la productividad del proceso.

El peso actual es muy bueno ya que es el que debería tener según el peso teórico que se tiene y eso hace que el producto sea consistente y de buena calidad.

**(24) Producto: Litro 33** sopladora 8

*Ficha Técnica*

Tiempo de ciclo total = 20.77 segundos

Tiempo teórico = 21 segundos

Peso del producto = 65 gramos

Peso teórico = 70 gramos

Proceso Actual

Tiempo de ciclo = 21.8 segundos

Peso del producto = 65.5 gramos.

Con estos datos se observa que el peso del producto se mantiene estable y la consistencia y estabilidad del envase son buenas; El tiempo de ciclo total del proceso es aceptable ya que supera al tiempo teórico por unas décimas de segundo, por la que la productividad es continua

**(27) Producto: Consomé 1/2 lb.**      sopladora 9

*Ficha Técnica*

Tiempo de ciclo total = 18.84 segundos

Tiempo teórico = 16 segundos

Peso del producto = 22 gramos

Peso teórico = 21 gramos

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 21.3 segundos

Peso del producto = 20 gramos.

Con estos datos podemos deducir que el peso del producto en el proceso actual es razonable y se mantiene estable de acuerdo al peso teórico.

El tiempo del proceso actual es muy elevado en relación al que se tiene teóricamente y esto afecta la productividad del proceso y la producción del envase.

**(28) Producto: Cilindro hombros rectos**      sopladora 10

*Ficha Técnica*

Tiempo de ciclo total = 18.21 segundos

Tiempo teórico = 18 segundos  
Peso del producto = 24.1 gramos  
Peso teórico = 24 gramos

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 15.6 segundos  
Peso del producto = 24.1 gramos.

Comparando los datos anteriores se aprecia que en el proceso actual tanto el tiempo de ciclo como el peso del producto se mantienen continuos y estables, por lo que se esta realizando una buena productividad.

**(30) Producto: Tarro 525**      sopladora 10

*Ficha Técnica*

Tiempo de ciclo total = 18.35 segundos  
Tiempo teórico = 18 segundos  
Peso del producto = 39.6 gramos  
Peso teórico = 38 gramos

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 19.8 segundos  
Peso del producto = 39.5 gramos.

Realizando la comparación entre los datos del proceso actual con los de la ficha técnica se observa que tanto el tiempo de ciclo como el peso del producto están muy altos y esto hace más lento y menos eficaz el proceso productivo.



## 5 SEGUIMIENTO AL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN FUNCIÓN DE LA PROPUESTA

### 5.1 Mejoras del proceso y de los tiempos de ciclo del diagrama de procesos y del ciclo total, de cada producto.

#### 5.1.1 Análisis de la información contenida en la comparación.

El presente análisis se llevará a cabo tomando en cuenta el proceso de cada producto y los productos en los cuales su proceso actual se llevo un tiempo de ciclo mayor al que se tiene teóricamente.

Producto: **Litro PVC**                      sopladora 4

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo total = 15.04 segundos

Tiempo teórico = 14 segundos

Luego de realizar la comparación entre el proceso actual y la ficha técnica de este producto se llegó a lo siguiente:

Se realizó un reajuste a la maquina añadiéndole material del mismo tipo a las piezas de la misma para poder obtener un macarrón de menor peso, y poder tener de esa manera un menor peso del producto y mantener el producto estable y consistente.

Producto: **Consomé 1 libra**                      sopladora 4

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 22 segundos

Tiempo teórico = 15 segundos

En relación a estos datos se puede afirmar que el tiempo de ciclo del proceso es demasiado largo en comparación al que se tiene teóricamente, lo cual se debe en parte al peso que tiene actualmente el envase, el cual afecta en gran medida la productividad del proceso y la producción diaria del envase; el peso también está un poco alto en relación al que debería tener dicho envase que es de 49 gramos, lo cual ocasiona más gasto en material por cada envase y afecta la rentabilidad del envase.

Producto: **Sparkling**          sopladora 7

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 18 segundos

Tiempo Teórico = 15 segundos

Con estos datos obtenidos de la comparación entre la ficha técnica de este producto y su proceso actual se puede llegar a la conclusión de que el tiempo de ciclo total del proceso es mayor en el proceso actual y sobrepasa el tiempo teórico que se tiene; afectando de esta manera la productividad.

En cuanto al peso se percibe que es mayor en el proceso actual que en la ficha técnica; este peso se asemeja más al que teóricamente debería tener, y hace al envase más consistente y estable.

Producto: **Consomé 1/2 lb.**          sopladora 9

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 21.3 segundos

Tiempo teórico = 16 segundos

El tiempo del proceso actual es muy elevado en relación al que se tiene teóricamente y esto afecta la productividad del proceso y la producción del envase.

Producto: **Derma Plus**      sopladora 2

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 18.07 segundos

Tiempo teórico = 16 segundos

Con estos datos se puede afirmar que tanto el ciclo total como el peso del producto son mayores a los que se tienen teóricamente y esto afecta la productividad del envase y los costos de materia prima para la empresa.

Producto: **Casita**      sopladora 1

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 12.96 segundos

Tiempo teórico = 11 segundos

El tiempo total en el proceso actual es un poco elevado en relación al tiempo que se tiene para el proceso de este producto que es de 11 segundos; esto afecta en gran medida la productividad del envase.

Producto: **Lecherito 200**      sopladora 2

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 17.15 segundos

Tiempo teórico = 16 segundos

Comparando los datos anteriores se observa que tanto el tiempo de ciclo total como el peso del producto están altos en relación a sus números teóricos,



esto afecta tanto la productividad del producto y el costo de la materia prima para la empresa.

Producto: **Agua de colonia fría**      sopladora 3

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 21.7 segundos

Tiempo teórico = 19 segundos

Analizando los datos anteriores se puede apreciar que tanto el tiempo de ciclo total como el peso del producto están un poco altos afectando la productividad del envase y el exceso uso de material que ocasiona un costo para la empresa.

Producto: **Tarro 525**      sopladora 10

*Proceso Actual*

Tiempo de ciclo = 19.8 segundos

Tiempo teórico = 18 segundos

Realizando la comparación entre los datos del proceso actual con los de la ficha técnica se observa que tanto el tiempo de ciclo como el peso del producto están muy altos y esto hace más lento y menos eficaz el proceso productivo.

#### 5.1.2 Observación de los elementos del proceso de cada producto y determinación de cuellos de botella y demoras.

Los cuellos de botella y demoras a las que están expuestos los procesos de extrusión o soplado se analizarán teniendo en cuenta el proceso de producción de cada producto; los cuales se describirán a continuación.

Producto: **Pelota,** sopladora 6

Tiempo de ciclo antes del análisis = 15.7 segundos

Con el fin de hacer más eficiente la productividad de la máquina y del proceso, y evitar que se peguen las pelotas por estar muy calientes; le aumentamos el ciclo total al proceso quedando un ciclo de 16.7 segundos, tomando como referencia para esto el tiempo de soplado.

Con esta acción nos pudimos dar cuenta que en efecto las pelotas ya no se pegaban unas con otras; pero al mismo tiempo al enfriarse más rápido el producto, a los operarios les costaba quitarle la rebaba al envase y por ende les llevaba mas tiempo dejarlo en estado optimo.

Analizando esta situación se redujo nuevamente el tiempo de ciclo a 15.75 segundos; aumentándole la presión del aire de soplado a la maquina para que el producto se enfrié más rápidamente y se evite que se pegue uno al otro.

Producto: **Tarro Lissel,** sopladora 8

El día de 24 de abril se callo la base que sostiene a la cuchilla; esto ocasiono que se reventaran los cables de las resistencias. El solucionar este problema tuvo una demora de 4 horas, afectando la productividad de la máquina.

El día de 25 de abril se quebró la cuchilla que se encarga de cortar el macarrón, por estar muy gastada; el colocar una cuchilla nueva a la maquina tuvo una demora de 25 minutos.

Se observo que al estar trabajando dos operarios en la máquina se tiene mucho tiempo de holgura debido a que el ciclo del proceso es muy largo y el producto tarda en caer.

Se dio que al momento de que uno de los operarios de los dos que operan la maquina se fue a refaccionar, el otro solo le quitaba un poco de rebaba al producto, dejando el producto con el domo para que el otro operario lo quitara al regresar, dejando que se enfriara más el producto y fuese mas difícil de operarlo.

Al momento de que el otro operario se fue a refaccionar el que se quedo se dedico a empacar el producto dejando a la maquina sola y afectando la productividad del proceso.

Producto: **Cilindro 10 onzas,**                    sopladora 4

Se tiene un problema en el cuello del envase, ya que este esta quedando muy áspero por el exceso de rebaba que tiene a su alrededor al ser expulsado del molde; la cual se tiene que quitar del envase para que este tenga su forma correcta.

Se reviso el material antes de quitarle la rebaba para comprobar si el producto no era golpeado por el molde, pero no se encontró ningún defecto.

Producto: **Crema Peinadora 1/2 luna,**                    sopladora 4

Tiempo de ciclo del proceso = 22.9 segundos

Tiempo teórico = 23 segundos

Tiempo empleado por el operario en quitar la rebaba

$$(31.97+29.81+27.02+29.49+30.3)/5 = 29.72 \text{ segundos}$$

El tiempo empleado por el operario al limpiar el envase es demasiado largo.

El producto al ser lanzado por el pin hacia el recipiente se golpea en las esquinas, por ser muy débil en esas partes y se deforma; Dado que el operario es muy lento el envase que cae golpea los demás envases que están en el recipiente.

Los envases tienden a pegarse al acumularse una gran cantidad de los mismos en el recipiente, esto se debe a la lentitud del operario.

Producto: **Galoncito JC,**                    sopladora 8

- El envase esta saliendo rallado de la parte de enfrente y de la parte posterior
  
- El envase sale cerrado del cuello y deforme de la rosca por dentro
  
- El envase tiene fuga.

5.1.3 Mejoras realizadas en los tiempos de ciclo del diagrama del proceso y el ciclo total del proceso.

Las mejoras realizadas en los tiempos de ciclo se realizaron en forma independiente para cada uno de los productos y se presentan a continuación.

Producto: **Litro PVC.**                    Sopladora 4

Se redujo el tiempo total del proceso a 14.7 segundos en relación al tiempo que se tenía inicialmente de 15.04 segundos lo cual se adapta de mejor manera al tiempo que se tiene teóricamente, obteniendo de esta manera un proceso con mayor productividad; reduciendo para ello el tiempo de retardo al cierre del carro.

*Producto: **Consomé de 1lb.**      Sopladora 6*

El tiempo de ciclo total del proceso se pudo reducir a 15.02 segundos, reduciendo el tiempo de cierre del carro del proceso 1 segundo, eliminando tiempos muertos que se dan en el proceso y aumentando la velocidad del extrúder que es con la que baja el macarrón a través del cabezal; el peso se redujo a 49.5 gramos para que quede de acuerdo al que se tiene teóricamente.

*Producto: **Sparkling.**                      Sopladora 7*

El tiempo de ciclo total del proceso actual del producto sparkling se redujo de 18 a 15.03 segundos; detectando un tiempo muerto que se tenía en la caída del macarrón, en donde es atrapado por el molde posteriormente y eliminándolo posteriormente, mejorando con esto la productividad y velocidad del proceso.

*Producto: **Consomé 1/2 lb.**              Sopladora 9*

Analizando el proceso actual del producto consomé 1/2 lb. se bajo el tiempo de ciclo total del mismo a 16.5 segundos, reduciendo el tiempo de soplado del envase; mejorando en gran medida la productividad de este producto.

*Producto: **Derma Plus.**                      Sopladora 3*

El peso del producto se redujo a 24.8 gramos, subiéndole la temperatura a las resistencias de la máquina; este peso esta más conforme al peso que es de 24 gramos.

El tiempo de ciclo total del proceso se redujo a 16.4 segundos, bajándole tiempo al tiempo de soplado, el cual se asemeja al tiempo teórico en que se debería fabricar el producto, el cual es de 16 segundos; con esto se mejoró la productividad del envase.

Producto: **Casita.** Sopladora 1

El tiempo de ciclo total del proceso actual del producto se bajo de 12.96 a 11.7 segundos; bajándole tiempo al proceso de soplado y al de retardo a la apertura o enfriamiento, mejorando en gran parte la productividad del envase.

Producto: **Lecherito 200.** Sopladora 2

El peso del producto se bajo a 24.6 gramos de un peso de 26.7 gramos que se tenia en el proceso actual, el cual esta de acuerdo al que se tiene teóricamente y evita a la empresa perdidas en gasto excesivo de material por elevado peso del envase.

El tiempo se redujo a 15.64 segundos, de un tiempo que se tenia de 17.15 segundos, el cual esta de acuerdo al que se tiene teóricamente y con esto se obtendrá una productividad más eficiente.

Producto: **Agua de colonia fría.** Sopladora 3

El tiempo de ciclo total se redujo de 21.7 a 18.55 segundos, bajándole tiempo al proceso de cierre del molde y al de enfriamiento, con esto se obtuvo un proceso más rápido y una mejor productividad del envase.

Producto: **Tarro 525** sopladora 10

El tiempo de ciclo total del proceso se redujo de 19.8 a 18.7 segundos, bajándole el ciclo de soplado a la máquina 10; de esta manera se realiza un proceso más rápido y se mejora la productividad del envase.

#### 5.1.4 Mejoras realizadas a las partes de la maquina y cuellos de botella en el proceso de cada producto.

Las mejoras realizadas a las máquinas y cuellos de botella, se llevaron a cabo observando y analizando el proceso de algunos productos que estaban dando problemas en cuanto a la producción y productividad de los mismos.

Producto: **Pelota,**            sopladora 6

- Verificar que el tiempo de ciclo sea el adecuado tanto para tener una buena productividad, el producto no salga muy caliente y sea de buena calidad y no se pegue el producto. De no ser así se deberán realizar los ajustes necesarios.
  
- Si el producto se esta pegando mucho se deberá de verificar si la presión del aire de soplado es la correcta, de lo contrario se tendrá que corregir para que el producto tenga más enfriamiento.
  
- Inducir al operario a que realice su trabajo de forma correcta, tomando en cuenta la forma adecuada de agarrar el envase y de cortar la rebaba que porta el mismo.
  
- Tomar de forma periódica el tiempo al operario para llevar un mejor control de su trabajo; indicándole si su tiempo es bueno o no, en caso de que el tiempo en que este realiza su trabajo es muy largo hacérselo saber de la forma más conveniente y motivarlo a que realice de mejor manera su trabajo.

Producto: **Tarro Lissel,**            sopladora 8

- Se propone que la máquina sea operada por una sola persona para evitar tiempos de holgura, y pérdidas en cuanto a la producción diaria de la empresa.
- Se bajó un segundo al ciclo total del proceso para que el mismo sea más rápido y tengamos de esa manera una mejor productividad y rentabilidad.
- Se sugiere que al menos se quede un operario trabajando en la maquina cuando sea la hora de refacción, el cual debe quitarle completamente la rebaba al producto.
- Es aconsejable que una persona ayude al operario que trabaja en esta maquina, cuando el recipiente donde deposita el producto este lleno, para que empaque el producto y este no se siga acumulando en el recipiente.

Producto: **Cilindro 10 onzas,**            sopladora 4

- Se tendrá que hacer un herramental con medidas más pequeñas y un espacio mayor entre el centro y el dado para que el macarrón salga de la forma correcta y exista la menor cantidad de rebaba en el producto.
- Para hacer un nuevo herramental se tiene que realizar una requisición al taller para que ellos puedan mandar a hacer el herramental adecuado.



Producto: **Crema Peinadora 1/2 luna,**      sopladora 4

- Se hablo con el operario de la forma mas amable posible, y se le pidió que realizara su trabajo un poco mas rápido y no afectar con esto la calidad del producto
  
- Se sugiere la colocación de otro operario de manera temporal cuando se vea que se tiene mucho producto acumulado en su recipiente, para mejorar la productividad
  
- Se colocó una esponja en el recipiente, para que el producto al caer al recipiente sea amortiguado y no se deforme de las esquinas.

Producto: **Galoncito JC,**      sopladora 4

- Para poder contrarrestar los problemas que se estaban dando en la sopladora 8 en relación al galoncito JC Se graduó la velocidad con que baja el pin, también se le graduó el soplo del pin para tener un producto de mejor calidad.

## **5.2 Capacitación del personal.**

### 5.2.1 Diseño del programa de capacitación.

El programa de capacitación que se va a desarrollar para dar a conocer los aspectos más importantes del proyecto de EPS. es el siguiente:

- ¿QUÉ debe enseñarse?
- ¿QUIÉN debe aprender?
- ¿CUÁNDO debe enseñarse?
- ¿DÓNDE debe enseñarse?
- ¿CÓMO debe enseñarse?
- ¿QUIÉN debe enseñar?

### 5.2.1.1 Desarrollo a implementar

A continuación se muestran los programas de capacitación tanto de las fichas técnicas como las mejoras a las cuales se llegó con el proyecto.

## **PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DE FICHAS TÉCNICAS.**

<b>Quién debe aprender</b>
Supervisores de la planta de producción
Molderos
Operarios de las máquinas

### **¿Qué debe enseñarse?**

Qué es una ficha técnica

Utilización y ayuda de fichas técnicas

Formato de fichas técnicas

Elementos de fichas técnicas

Tiempo que se utiliza para realizar una ficha técnica.

Tiempos claves en el proceso

Tiempo de ciclo total y peso del producto estándar

### **¿Cuándo debe enseñarse?**

Se debe enseñar a los trabajadores de la empresa al momento de tener definido el diseño de las fichas técnicas y haber aprendido la importancia y ayuda que tienen para la empresa; en sus horas de trabajo; por turnos de ½ hora, con un número de 5 a 6 trabajadores por turno.

### **¿Dónde debe enseñarse?**

Se debe enseñar en una sala de reuniones, teniendo a la mano el material necesario para las conferencias; para esto es necesario realizar una solicitud a al departamento de RRHH de la empresa para poder utilizar la sala

de reuniones para la capacitación

### **¿Cómo debe enseñarse?**

Por medio de conferencias a los diferentes trabajadores de la empresa sobre la información de las mejoras realizadas.

### **¿Quién debe enseñar?**

Las conferencias las tiene que realizar el estudiante universitario que realiza su EPS en la empresa.

### **Horario de realización de la capacitación.**

Miércoles 27 de agosto, de 10:00 a 10:30 horas, a la mitad de empleados del turno de día de esta semana

Jueves 28 de agosto, de 10 a 10:30 horas, a la segunda mitad de empleados del turno de día de esta semana.

Martes 2 de septiembre, de 10:00 a 10:30 horas, a la mitad de empleados del turno de día de esta semana

Miércoles 3 de septiembre, de 10 a 10:30 horas, a la segunda mitad de empleados del turno de día de esta semana.

### **PROGRAMA DE CAPACITACIÓN MEJORAS REALIZADAS.**

<b>Quién debe aprender</b>
Supervisores de la planta de producción
Molderos

### **¿Qué debe enseñarse?**

Elementos utilizados para realizar las mejoras

- Ficha técnica
- Proceso actual

Procedimientos y análisis de factibilidad para mejoras

Realización de mejoras

Productos a los que se les mejoro su proceso productivo

- *Litro PVC*
- *Consomé de 1 Libra*
- *Sparkling*
- *Consomé de 1/2 libra*
- *Derma Plus*
- *Casita*
- *Lecherito 250*
- *Agua de Colonia Fría*
- *Tarro 525*
- *Pelota*
- *Tarro Lissel*
- *Cilindro 10 onzas*
- *Crema Peinadora 1/2 Luna*
- *Galoncito JC*

Seguimiento de procedimientos y análisis para obtención de mejoras.

### **¿Cuándo debe enseñarse?**

Se debe de enseñar a los trabajadores de la empresa al momento de haber realizado las mejoras respectivas en cada una de las máquinas sobre los respectivos envases que se realicen en ellas.

### **¿Dónde debe enseñarse?**

Se debe enseñar en una sala de reuniones, teniendo a la mano el material necesario para las conferencias; para esto es necesario realizar una solicitud a al departamento de RRHH de la empresa para poder utilizar la sala de reuniones para la capacitación

### **¿Cómo debe enseñarse?**

Por medio de conferencias a los diferentes trabajadores de la empresa sobre la información de las fichas técnicas.

### **¿Quién debe enseñar?**

Las conferencias las tiene que realizar el estudiante universitario que realiza su EPS en la empresa.

Horario de realización de la capacitación.

Se debe de capacitar un día cualquiera en que la planta de la empresa pare sus labores para tener disponibilidad de los supervisores y molderos y poder realizar la capacitación respectiva.

## **5.2.2 Implementación del programa de capacitación.**

### **5.2.2.1 Método de capacitación.**

El método de capacitación que se utilizara para inducir e instruir a los empleados de la planta sobre los aspectos más importantes del proyecto, es por medio de conferencias realizadas en la sala de reuniones con que cuenta la empresa; utilizando el material adecuado como: una pizarra, marcador, diapositivas presentadas en cañonera, papel y lapicero a los empleados que se está capacitando para que puedan realizar sus anotaciones.

## **6 SEGUIMIENTO Y MEJORAS.**

### **6.1 Utilización de procedimientos por parte de los supervisores y operarios de la planta, incrementando la productividad**

6.1.1 Tomar en cuenta los elementos de los procedimientos cada vez que se realice un producto.

Con las capacitación impartida a los supervisores se pretende que ellos sepan los diferentes problemas que se pueden dar en cuanto a los operarios de las máquinas se refiere, de acuerdo al trabajo que realice cada uno en su máquina y la habilidad del mismo; también se indicará e inducirá a los supervisores a que elaboren la ficha técnica de los productos a los cuales no fue posible realizarles la misma, para darle de esta manera seguimiento a los procedimientos realizados con el proyecto; así como también la observación y revisión que deben realizar sobre el peso exacto de cada producto que se elabore y el tiempo de ciclo estándar del proceso de los productos.

6.1.2 Tener control sobre los tiempos parciales y totales estándar del proceso enfocándonos en el tiempo de soplado y de apertura del portamolde.

Con la capacitación impartida a los molderos de la empresa se les hizo saber sobre los productos a los cuales se les realizó una mejora en relación a su tiempo de ciclo total del proceso y el peso; también se les indicó los problemas que se tuvieron en algunas máquinas al fabricar un producto dado; se pretende con los supervisores que estos utilicen los tiempos de ciclo total de cada producto indicados en las fichas técnicas cada vez que se elabore un

producto para obtener de esta manera una buena productividad, de la misma manera que pesen por lo menos tres unidades de cada producto elaborado para verificar su peso exacto y no se tenga perdidas en materia prima por sobrepeso de los envases producidos.

## CONCLUSIONES

1. Se incrementó la productividad de la empresa, tomando en cuenta las fichas técnicas de los distintos productos y un estudio de tiempos del proceso productivo; mejorando el tiempo de ciclo parcial y total de algunos productos como: Consumé de 1 lb., Litro PVC, Derma plus, Casita, Lecherito 200, entre otros. (Páginas 118 – 120).
2. Uno de los procedimientos que se realizaron durante el proyecto fue la elaboración de fichas técnicas para cada producto, la cual contiene factores tanto del proceso de producción como de las cualidades que debe tener el producto. (Páginas 69 – 99).
3. Las diferencias más notables del proceso de los diferentes productos analizados son los tiempos de ciclo tanto parciales como el total. (Páginas 112 – 115).
4. Se analizó el proceso actual de los productos elaborados por segunda ocasión en la planta en el tiempo de realización del EPS., y se compararon los datos con la información contenida en la ficha técnica de cada uno de los productos. (Páginas 99 – 111).
5. Se realizó una observación y análisis del proceso de algunos productos en los cuales no se tenía buena productividad, tomando en cuenta el funcionamiento de la máquina, el trabajo y habilidad de los operarios y el



peso y tiempo exactos de la elaboración de cada producto. (Páginas 115 – 118).

6. Los cuellos de botella y las demoras que se dan en la elaboración de los productos y que afectan la productividad de la empresa son: que por lo caliente de los envases al caer se pegan unos con otros, constantemente se quiebra la cuchilla que sirve para cortar el macarrón entre otros. (Páginas 115- 118).
7. Las mejoras obtenidas a lo largo del proyecto se realizaron tomando en cuenta la información de la comparación hecha del proceso actual de cada producto y su ficha técnica; así como también de la observación y análisis del proceso de algunos productos. (Páginas 118 – 123).
8. Las capacitaciones impartidas a los empleados de la planta de la empresa fueron enfocadas a las fichas técnicas y a las mejoras que se dieron a lo largo del proyecto; para fomentar y inducir a los empleados la manera en que se puede mejorar la productividad de la planta. (Páginas 123 – 127).

## RECOMENDACIONES

1. Es de mucha importancia que una planta de producción cuente con un documento o informe del cual se puedan basar los empleados de la misma, para determinar los factores más importantes del proceso de producción.
2. Es muy importante que se tenga en cuenta el tiempo de ciclo estándar de un proceso de elaboración de envases plásticos; para que la producción de la planta sea alta y se logre una buena productividad.
3. El mantenimiento de una máquina es muy importante dentro de una planta de producción para evitar problemas o fallos en la misma y que todas sus partes funcionen de la manera correcta.
4. El supervisor de una planta de producción debe velar porque los operarios realicen de la mejor manera su trabajo, los molderos deben de ajustar adecuadamente las máquinas de acuerdo al producto que se esté elaborando para que el tiempo de ciclo total del proceso sea adecuado para obtener la mayor productividad posible.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Koont, Harold. **Administración**. Editorial Mc Gran Hill. Año 1999.
2. Lockyer, Keith. **La Producción Industrial su Administración**. Editorial Alfa Omega. México 1996. 584 páginas.
3. Reyes Ponce, Agustín. **Administración Moderna**. Editorial Limusa. Año 1999.
4. W. Niebel, Benjamín. **Ingeniería Industria, Métodos, Tiempos y Movimientos**. Editorial Alfaomega. Año 2000.
5. [www.portalparainvestigadoresyprofesionales.com](http://www.portalparainvestigadoresyprofesionales.com) (Febrero 2009).
6. <http://www.monografias.com/trabajos10/folle2.shtml> (Febrero 2009).



## **ANEXOS**

### **ACTIVIDADES NO PROGRAMADAS**

#### **Realización de inventario**

La ingeniera Leticia López jefe de la producción solicitó la ayuda para la realización del inventario, lo que se realizó fue una separación de productos dentro de la planta para que fuera fácil su conteo, dejando un pequeño espacio entre las tarimas que contenían las bolsas de los productos; posteriormente un auditor realizó el inventario respectivo anotando las cantidades de cada producto que se tenían en existencia. El tiempo empleado para realizar esta actividad fue de un día; y los resultados obtenidos fueron la cantidad exacta que se tiene de cada producto y la producción que se realizó durante un mes de trabajo.

#### **NORMAS DE TRABAJO Y SEGURIDAD**

1. Uso obligatorio de reddecilla (solicitarla al área de digitación de la producción).
2. Los operarios deberán utilizar calzado cerrado.
3. Para el caso de las señoritas, no es permitido el uso de faldas ni joyas.
4. Todo personal deberá contar con su tarjeta de marcaje (solicitarla al área de digitación de la producción).
5. No está permitido comer dentro de la empresa
6. No está permitido ingerir bebidas alcohólicas.
7. Deben mantener el área de la máquina donde trabajan en orden y limpia.

8. La hora de ingreso a la planta es a las 7:00 am (turno diurno) o 7:00 pm (turno nocturno), quien se presente fuera de este horario, deberá notificarlo a sus supervisores, para que pueda ingresar a las instalaciones.
  
9. Al salir de las instalaciones de la planta deberán pasar con el guardia de seguridad, para ser inspeccionados.

**NOTA:**

Si no cumplen con estas normas, no se les hará efectivo su pago.

**CAMBIO DE MOLDE DE PVC A  
POLIETILENO.**

<b>PASOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIEMPO</b>
1	Dejar libre de material de PVC la tolva	15 minutos
2	Se empieza a desarmar dado y centro, cabezal, torpedos y cuellos y se le da la limpieza correspondiente a estas piezas; esto se tiene que realizar lo mas rápido posible antes de que se enfrie el PVC que contienen estas piezas	45 minutos
3	Luego se hace girar el extrúder para que este expulse todos los residuos de PVC que contiene, una vez expulsado todo el material se suspende el funcionamiento del estrúder, luego se procede a retirar el tornillo del tambor, una vez retirado el tornillo del tambor se procede a hacer la limpieza del tambor hasta que quede lo más limpio posible y haciéndolo lo mas rápido posible; luego se inicia la limpieza del tornillo con lija fina.	1 hora 30 minutos
4	Estando limpias todas la piezas de la máquina se procede a colocar cada una de las partes de la misma en su posición correcta y en su orden respectivo; se coloca primero el tornillo o torpedo, luego el cuello, seguidamente se coloca el torpedo al cabezal, luego se coloca el cabezal seguido al cuello; posteriormente se coloca el dado y centro de acuerdo al molde del producto que se va a realizar	1 hora
5	Se le hecha polietileno de baja densidad a la tolva, después se le hecha polietileno de alta densidad; sin necesidad de que este el molde colocado, pero se sugiere que dicho molde este colocado	30 minutos



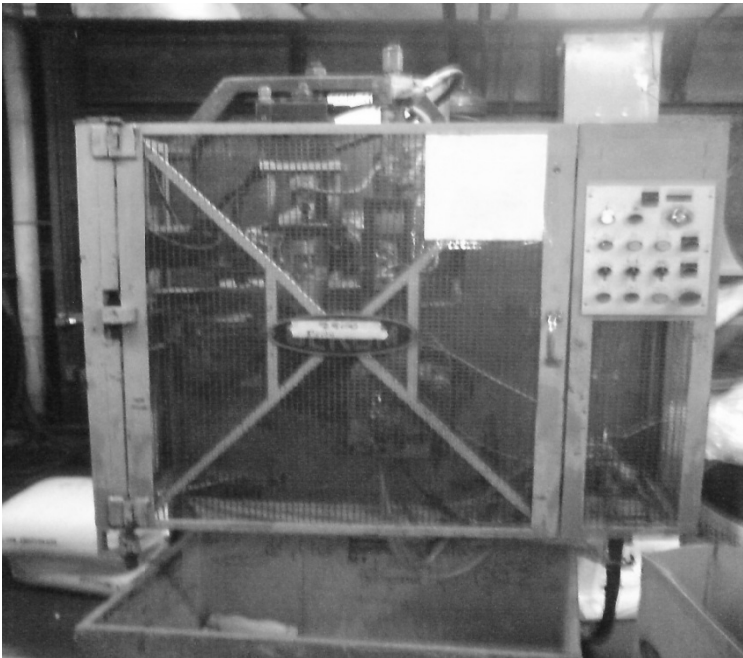
## CAMBIO DE MOLDE CON PVC NUEVO

PASOS	DESCRIPCIÓN	TIEMPO
1	Se le hecha polietileno natural con detergente en polvo y/o bicarbonato a la tolva de la maquina para limpieza de tornillo y quitar todo el colorante que tenga la máquina. (con molde y herramental de polietileno)	30 a 40 minutos
2	Se le aplica bolsa plastica con tiner a la máquina para un mejor aseguramiento de limpieza, dado los casos en que se trabaja con colores como: gris, negro, y otros fuertes. (con molde y herramental de polietileno)	30 minutos
3	Se le hecha polietileno de baja densidad, virgen o molido a la tolva de la máquina para dejar libre de todo tipo de suciedad y material al tornillo. (con molde y herramental de polietileno)	15 a 20 minutos
4	Hecharle PVC a la tolva de la máquina, siempre y cuando el herramental para el funcionamiento de la maquina este bien graduado; despues de esto se procede a realizar el proceso de producción una vez salga el PVC de forma natural. (cambio de molde y herramental para PVC)	10 minutos

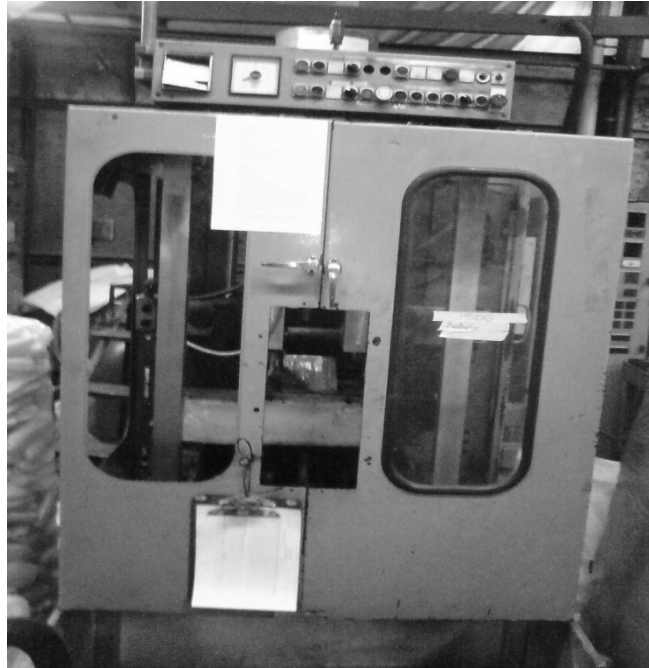
**Figura 33. Sopladora 1**



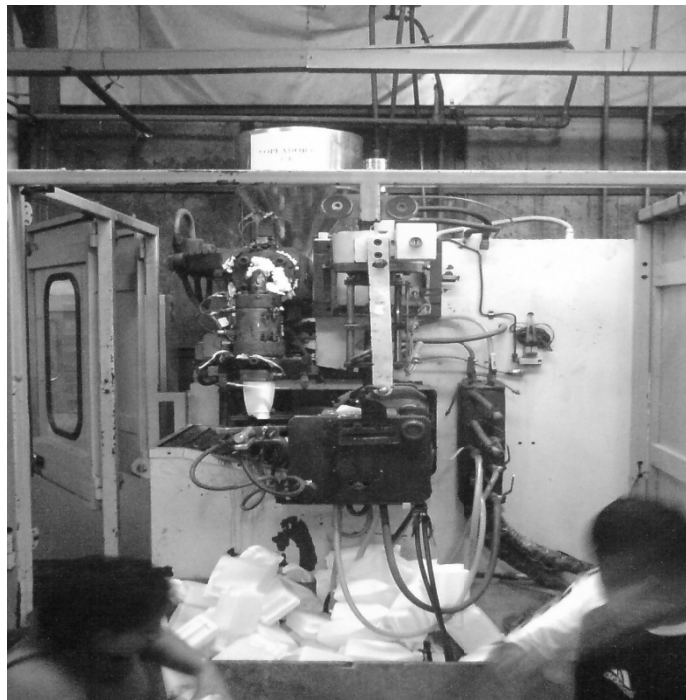
**Figura 34. Sopladora 2**



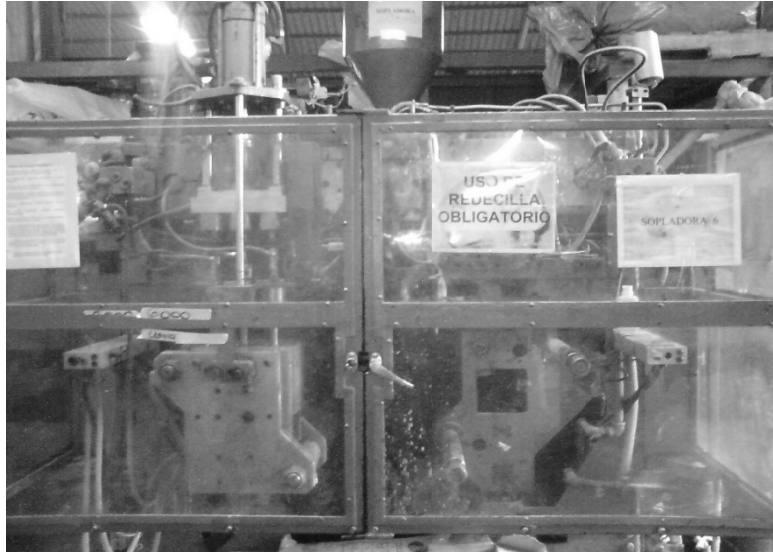
**Figura 35. Sopladora 3**



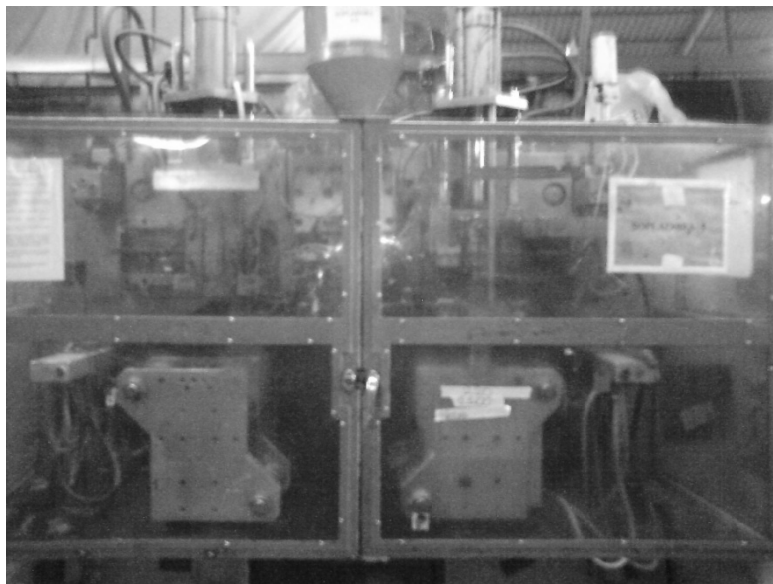
**Figura 36. Sopladora 4**



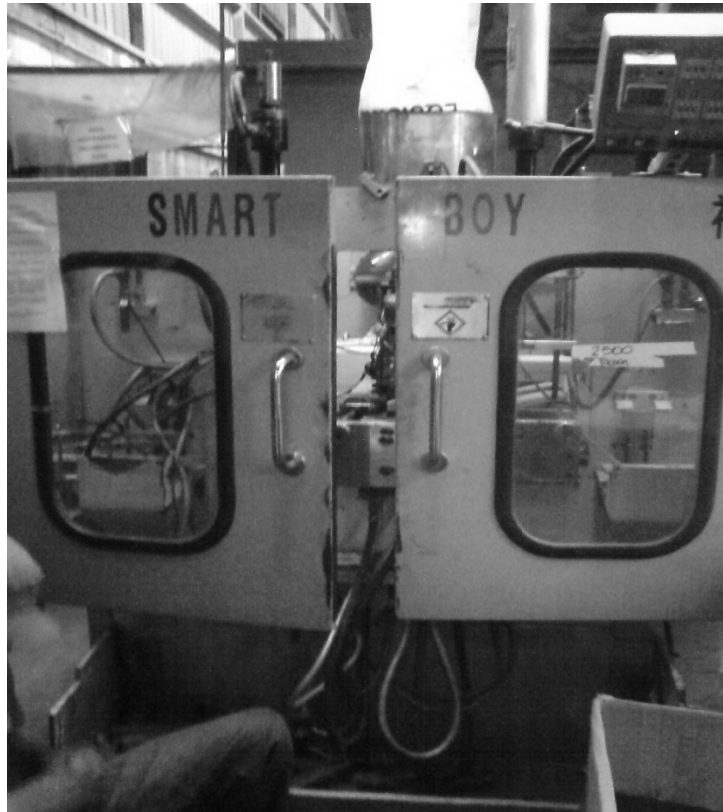
**Figura 37. Sopladora 5**



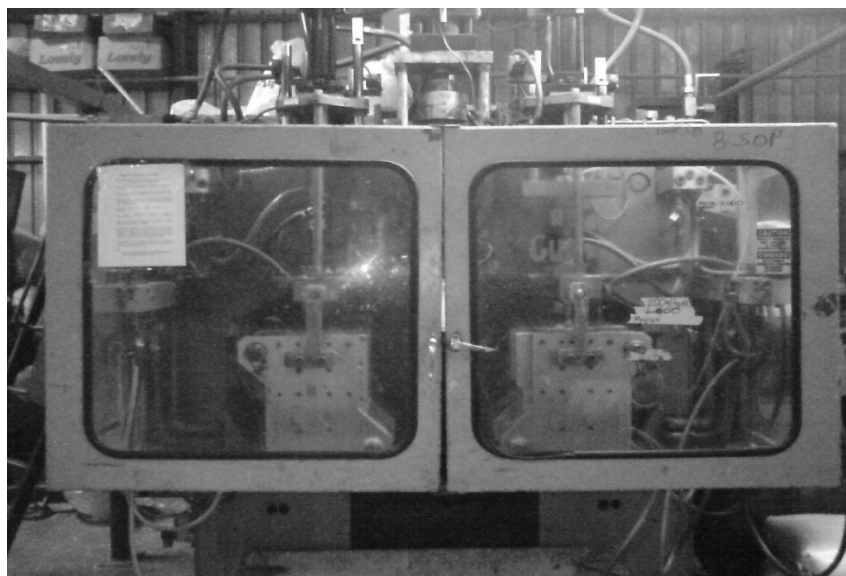
**Figura 38. Sopladora 6**



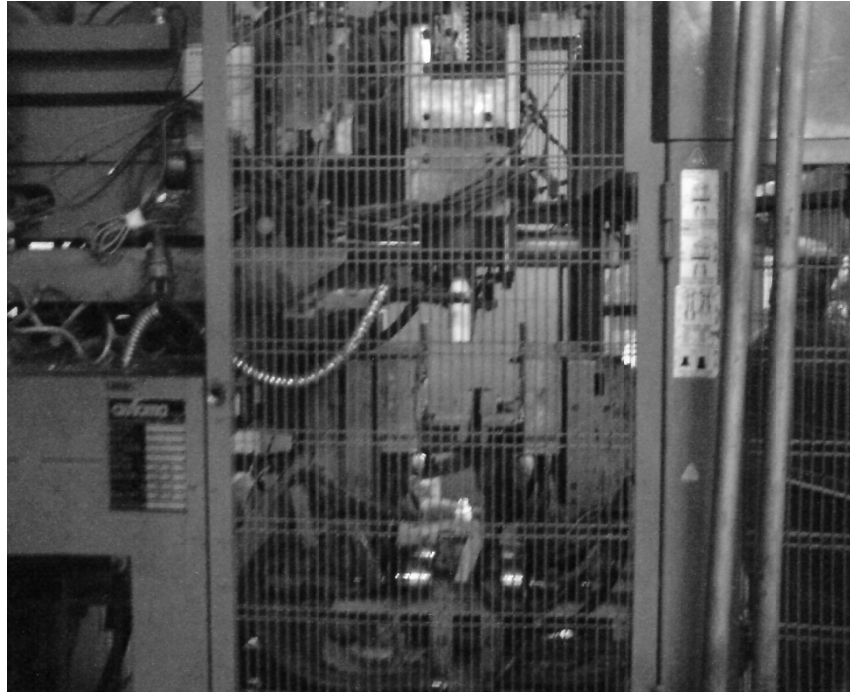
**Figura 39. Sopladora 7**



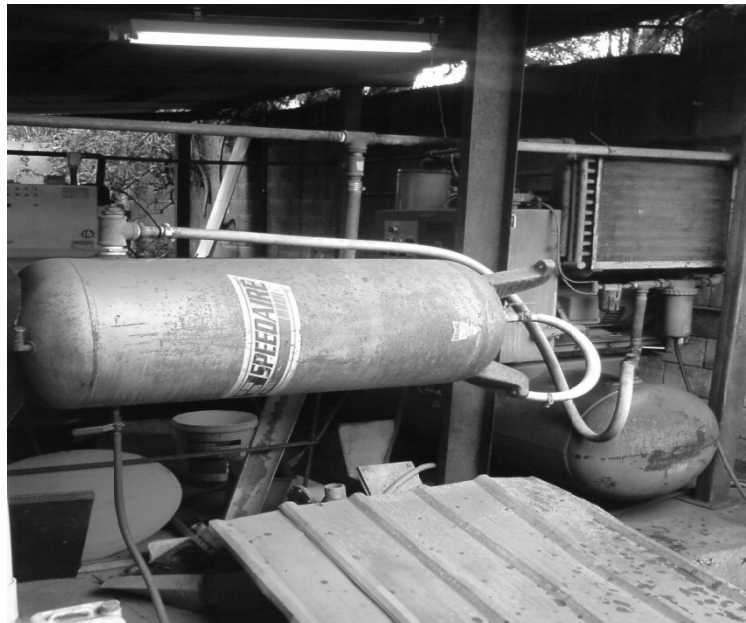
**Figura 40. Sopladora 8**



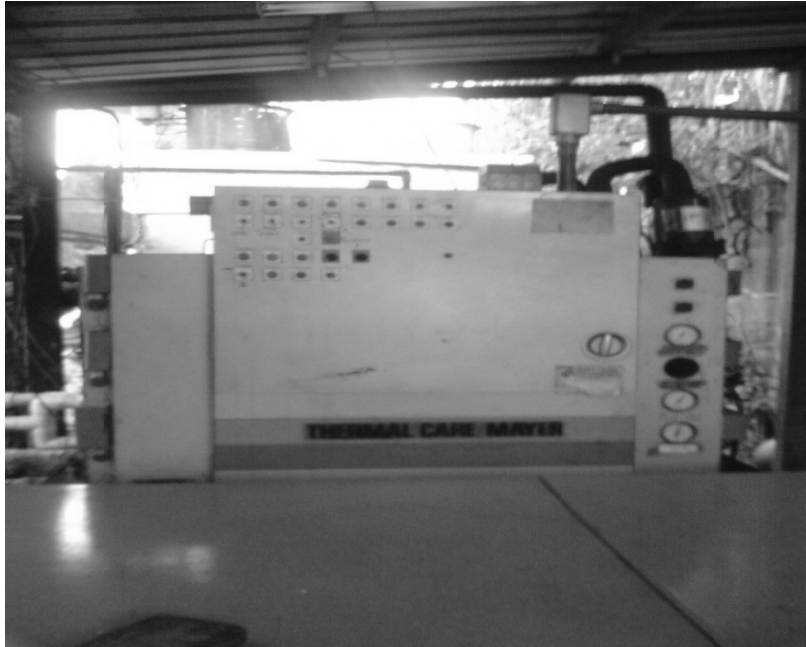
**Figura 41. Sopladora 9**



**Figura 42. Compresor**



**Figura 43. Shiller**



**Figura 44. Taller de moldes**

