



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

**DETERMINAR LA EFICIENCIA DE PROCESOS EN UNA PLANTA
ENVASADORA DE PRODUCTOS INDUSTRIALES**

César Alejandro Ovalle Dacarett

Asesorado por la Inga. Maritza Dacarett Cabrera de Ovalle

Guatemala, mayo de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DETERMINAR LA EFICIENCIA DE PROCESOS EN UNA PLANTA
ENVASADORA DE PRODUCTOS INDUSTRIALES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

CÉSAR ALEJANDRO OVALLE DACARETT

ASESORADO POR LA INGA. MARITZA DACARETT CABRERA DE OVALLE

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MAYO DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL I	
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor Elizabeth García Tobar
EXAMINADOR	Ing. Sergio Antonio Torres Méndez
EXAMINADORA	Inga. Priscila Yohana Sandoval Barrios
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

DETERMINAR LA EFICIENCIA DE PROCESOS EN UNA PLANTA ENVASADORA DE PRODUCTOS INDUSTRIALES

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 8 de julio de 2014.



César Alejandro Ovalle Dacarett

Guatemala, 5 de Marzo de 2014

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

Por este medio me permito informarle que he procedido a revisar el trabajo de graduación titulado "**DETERMINAR LA EFICIENCIA DE PROCESOS EN UNA PLANTA ENVASADORA DE PRODUCTOS INDUSTRIALES**", elaborado por el estudiante César Alejandro Ovalle Dacarett con carné 200915359, a mi criterio, el mismo cumple con los objetivos propuestos por lo que apruebo su publicación.

Sin otro particular,

Atentamente,



Inga. Maritza Dacarett de Ovalle

Colegiado No. 7140

Asesora

Maritza Dacarett
de Ovalle
Ingeniera Industrial
Colegiada # 7140



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DETERMINAR LA EFICIENCIA DE PROCESOS EN UNA PLANTA ENVASADORA DE PRODUCTOS INDUSTRIALES**, presentado por el estudiante universitario **César Alejandro Ovalle Dacarett**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2015.

/mgp



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 **DETERMINAR LA EFICIENCIA DE PROCESOS EN UNA PLANTA ENVASADORA DE PRODUCTOS INDUSTRIALES**, presentado por el estudiante universitario **César Alejandro Ovalle Dacarett**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2015.

/mgp



DTG. 237.2015

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: **DETERMINAR LA EFICIENCIA DE PROCESOS EN UNA PLANTA ENVASADORA DE PRODUCTOS INDUSTRIALES**, presentado por el estudiante universitario: **César Alejandro Ovalle Dacarett**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'ARSIC', is written over the large, faint watermark seal of the University of San Carlos.

Ing. Angel Roberto Sic García
Decano

Guatemala, 27 de mayo de 2015



/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por ser una importante influencia en mi vida.

Mis padres

César Leonel Ovalle Rodríguez y Maritza Dacarett de Ovalle. Sea para ellos el mejor reconocimiento a sus esfuerzos.

Mi familia

Con especial cariño y afecto a Blanca Cabrera Quiñónez, por ser parte esencial en mi vida, por sus múltiples esfuerzos, comprensión, apoyo incondicional y cariño.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por formarme como profesional a lo largo de mi
carrera.

Facultad de Ingeniería

Por brindarme las herramientas necesarias para
formarme como ingeniero industrial.

Ing. Herman Herbruger

Por su incondicional apoyo para la elaboración
de este trabajo de graduación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
OBJETIVOS	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	1
1.1. De la empresa	1
1.1.1. Historia.....	1
1.1.2. Ubicación geográfica	3
1.1.3. Misión	4
1.1.4. Visión	5
1.1.5. Valores.....	6
1.1.6. Política de la empresa.....	6
1.1.7. Descripción de puestos.....	7
1.1.7.1. Área de Planeación.....	7
1.1.7.2. Área de Producción	8
1.1.7.3. Área de Aseguramiento de la Calidad	8
1.2. Del tipo de producción	9
1.2.1. Distribución de la planta.....	10
1.2.2. Áreas de trabajo	10
1.2.3. Productos que elabora.....	11
1.2.4. Productos envasados y empacados	11

2.	SITUACIÓN ACTUAL	13
2.1.	Descripción de los procesos	13
2.1.1.	Descripción de las operaciones del proceso de envasado y empaque	13
2.1.2.	Proceso de devolución de material	25
2.1.3.	Descripción de proceso de preproducción	25
2.1.4.	Distribución de la planta	26
2.1.5.	Planificación de la producción	26
2.1.6.	Análisis del personal	27
2.1.7.	Jornadas de trabajo.....	27
2.1.8.	Programación de la producción.....	27
2.1.9.	Mantenimiento de utensilios y herramientas	28
3.	SITUACIÓN PROPUESTA	29
3.1.	Características del proceso	29
3.1.1.	Protocolo de devolución de material	30
3.1.2.	Proceso de preproducción.....	35
3.1.3.	Maquinaria y equipo	41
3.1.4.	Proceso de manejo de materiales	42
3.1.5.	Planificación de la producción	47
3.1.6.	Características del personal	52
3.1.7.	Comparación de tiempos muertos.....	53
3.1.8.	Mantenimiento de utensilios y herramientas	54
3.2.	Condiciones ambientales	59
3.2.1.	Manejo adecuado de residuos	60
3.2.2.	Uso del agua	60
3.2.3.	Condiciones de seguridad e higiene	61
3.2.4.	Condiciones de infraestructura	61
3.2.5.	Equipo de protección personal	62
3.2.6.	Responsabilidad social.....	62

3.3.	Mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo.....	63
3.4.	Control de calidad.....	68
3.4.1.	Control de calidad en recepción de materia prima.....	69
3.4.2.	Control de calidad en proceso de producción.....	70
3.4.3.	Control de calidad en producto terminado	70
3.4.4.	Análisis financiero tasa interna de retorno, valor actual neto, costo/beneficio	75
3.4.5.	Reducción de papelería	76
3.4.6.	Reacondicionamiento de estaciones	76
4.	PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN	77
4.1.	Metodología de implementación	77
4.2.	Documentación de procedimientos.....	78
4.2.1.	Procedimiento de devolución de materiales	78
4.2.2.	Procedimiento de preproducción	79
4.2.3.	Proceso de manejo de materiales	81
4.2.4.	Proceso de planificación de la producción.....	84
4.2.5.	Condiciones ambientales.....	86
4.2.6.	Mantenimiento	88
4.2.7.	Reducción de papelería	90
4.2.8.	Tiempos muertos	91
4.2.9.	Control de calidad.....	91
4.2.10.	Reacondicionamiento de estaciones	94
5.	SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA	97
5.1.	Evaluación de resultados.....	97
5.2.	Control de resultados.....	98
5.3.	Aplicación del círculo de Deming	98

5.4.	Capacitaciones cuatrimestrales.....	101
6.	RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL.....	103
6.1.	Medidas de mitigación.....	103
6.2.	Actividade ecológicas.....	104
	CONCLUSIONES.....	105
	RECOMENDACIONES	109
	BIBLIOGRAFÍA.....	111
	ANEXOS.....	113

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ubicación de la empresa.....	4
2.	Máquina llenadora de pistón	15
3.	Máquina llenadora FILAMATIC	16
4.	Máquina llenadora de pistón	17
5.	Máquina taponadora SWANMATIC.....	18
6.	Máquina engomadora	19
7.	Pistola etiquetadora de fecha.....	20
8.	Corrugado con particiones	21
9.	Diagrama de flujo de proceso	23
10.	Procedimiento devolución de materiales.....	30
11.	Diagrama del procedimiento de devolución de materiales	34
12.	Procedimiento de preproducción.....	36
13.	Diagrama del procedimiento de preproducción.....	40
14.	Procedimiento de manejo de materiales	43
15.	Diagrama del procedimiento de manejo de materiales	46
16.	Procedimiento de planificación de la producción	48
17.	Diagrama del procedimiento de la planificación de la producción.....	51
18.	Procedimiento de mantenimiento de utensilios y herramientas	55
19.	Diagrama del procedimiento de mantenimiento de utensilios y herramientas	58
20.	Procedimiento de mantenimiento proventivo y correctivo de maquinaria y equipo	64
21.	Diagrama del procedimiento de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo	67

22.	Procedimiento de control de calidad	71
23.	Diagrama del procedimiento de control de calidad	74

TABLAS

I.	Hoja de especificación del producto	24
II.	Formato hoja de especificación del producto.....	85
III.	Ciclo PHVA y 8 pasos en la solución de un problema.	90
IV.	Pograma de capacitaciones.....	93
V.	Hoja de calculos para balance de líneas.	95
VI.	Ciclo PHVA.	99

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
gal	Galones
gr	Gramos
L	Litros
m	Metros
ml	Mililitros
onz	Onzas

GLOSARIO

Adiestramiento	Preparación para alguna actividad o técnica.
Caducidad	Pérdida de vigencia por cumplimiento de un plazo.
Destreza	Arte con que se hace una cosa.
Efectividad	Capacidad para producir el efecto deseado.
Estandarización	Adaptación o adecuación a un modelo, normalizar.
Habilidad	Capacidad, inteligencia y disposición para realizar algo.
Preproducción	Proceso ejecutado antes de iniciar a operar.
Protocolo	Conjunto de normas y procedimientos útiles para la transmisión de datos.
Sistemática	Método de ordenación, organización o clasificación de elementos.
Tiempo muerto	Tiempo desperdiciado en el que no se produce ningún bien o servicio.

RESUMEN

A través del presente trabajo se hace una propuesta de mejoramiento del proceso productivo de una planta envasadora y empacadora de productos industriales: higiénicos, cosméticos y farmacéuticos; utilizando para ello la aplicación de una combinación de filosofías de mejora continua y herramientas de la producción más limpia.

Con esta integración de filosofías y herramientas se busca lograr una eficiencia anual del 5 %, mejorando continuamente; para lograrlo se realizaron propuestas de mejora en el área de manufactura y personal involucrado. Asimismo, las actividades que deberán ejecutarse para su implementación; logrando así los resultados esperados.

La implementación de esta propuesta deberá ponerse en marcha, comenzando por capacitar a todo el personal involucrado en la filosofía propuesta.

Para llevar a cabo la mejora deberá crearse una cultura de mejora continua, empezando por el área Administrativa de la organización. Para esto se utilizarán varias filosofías que contribuirán a este proceso, siendo una herramienta principal el ciclo de mejora continua de Deming, la cual se resume en 4 fases: planear, hacer, verificar y actuar.

OBJETIVOS

General

Desarrollar una estrategia para aumentar la eficiencia de los procesos en una planta envasadora de productos industriales.

Específicos

1. Establecer un protocolo más eficiente para el proceso de preproducción.
2. Diseñar un plan de manejo de desechos acorde a las necesidades de la empresa, utilizando herramientas de la estrategia de la producción más limpia.
3. Analizar el funcionamiento del Departamento de Mantenimiento.
4. Modificar el procedimiento de devolución de materiales a la bodega de materiales, para aumentar la eficiencia de los procesos.
5. Proponer un reacondicionamiento de las estaciones de trabajo mediante un balanceo de líneas.
6. Reordenar las actividades del personal operativo para minimizar los tiempos muertos.

7. Demostrar mediante la aplicación de la estrategia de la producción más limpia, si es posible aumentar la eficiencia de los procesos de producción.
8. Analizar cómo la minimización de la papelería llevada a cabo en todo el proceso de producción, ayudaría a incrementar la eficiencia de los procesos.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo proponer una integración de lineamientos que se ajusten a las necesidades de la empresa, para aumentar la eficiencia de procesos en la planta de producción, en el logro de este incremento de eficiencia, la investigación tendrá como base la producción más limpia, estrategia que se enfoca en la disminución del impacto ambiental, que se fundamenta al considerar que la contaminación es una consecuencia de la ineficiencia de los procesos utilizados en el interior de la empresa, que dependen de cómo estén estructurados.

En la medida en que se reestructuren estos procesos, la causa de esas ineficiencias se verá minimizada, mediante alternativas preventivas apropiadas que generarán ahorros en materia prima, energía, insumos que ayudarán a mejorar a la empresa en el tema de capacidad competitiva y también a su desempeño ambiental.

Cabe mencionar que la aplicación de producción más limpia incluirá, únicamente, procesos que se encuentre en relación directa con el área de Manufactura. Una de las principales herramientas de la producción más limpia es la de costos de ineficiencia.

En los capítulos será desarrollada la propuesta siguiendo un orden lógico, sobre todos los procesos que tengan incidencia inmediata en el área de Producción a diario.

De los resultados esperados, este trabajo de investigación pretende ayudar a la empresa en el desempeño del negocio frente a factores externos,

como: competitividad, nivel de formalización de una gestión ambiental, rentabilidad de la empresa, capacidad de innovación y mejoramiento continuo.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En este capítulo se definirá la empresa como tal, su historia, tipo de producción y qué productos son envasados y empacados.

1.1. De la empresa

Será detallada su historia, ubicación geográfica, misión, visión, valores, políticas, descripción de puestos, tipo de producción, distribución de la planta, las áreas de trabajo y los productos que se envasan y empacan; para tener un enfoque más amplio de la misma.

1.1.1. Historia

Herbruger, como se le llama a la empresa afectuosamente, es el resultado de la visión y el trabajo de Alfredo Herbruger señor, que en el siglo XIX (1898), inició labores en Guatemala, en representación y comercialización de medicinas y productos químicos de empresas extranjeras. En esa época se denominaba “Droguería Central”, localizada en la 9a. calle y 6a de la zona 1.

En agosto de 1957, el hijo de Alfredo Herbruger Señor, quien también se llamaba Alfredo Herbruger, le cambió el nombre como actualmente se denomina: Alfredo Herbruger Jr. & Co. Ltda., transformó la empresa integrando nuevas líneas, no solamente de representación sino que incluyó la fabricación y distribución de cosméticos, productos de tocador, veterinarios, alimenticios y de higiene para el hogar. Para tal efecto cuenta con la colaboración de dos de sus hijos: Herman y Alfredo Herbruger III, quienes expandieron y aumentaron la cobertura de Alfredo Herbruger Jr. & Co. Ltda.

En los años 60, Herbruger contaba con la representación y distribución de marcas tan conocidas como: Alka Seltzer, Tabcin, Aqua Velva, de Williams, cremas Pond's, agua Florida, de Murray, y Lanman; jabón de Reuter, fécula de maíz Niágara, Maizeflora, Vicks pastillas y jarabes, maquillajes y lápices de labios, y otras más. En 1965, se vieron en la necesidad de trasladarse a las instalaciones que actualmente ocupa, en la calzada koosevelt Km. 14.325 zona 7, de esta ciudad.

En los años 80, la empresa realiza nuevos cambios, ya que al fallecimiento de Herman Herbruger Señor; sus hijos Herman II y Luis se integran al equipo, ampliando la empresa en el área de fabricación de productos de higiene, farmacéuticos y de tocador a terceras empresas, que hicieron que sus instalaciones se extendieran aún más, montando una nueva planta para fabricación de sus productos en los alrededores de San Lucas Sácatepequez.

Herbruger y su nueva división llamada "Aerogases" se consideran los pioneros en los aerosoles hidrocarburoados (que no dañan la capa de ozono), tanto en Guatemala como en Centroamérica, ya que fundaron la primera industria de este tipo. Taft Aerosol para el cabello de Química Hoechst (ahora Henkel Centroamericana S. A.); fue la primera empresa en comercializar aerosoles fabricados en Guatemala, con requerimientos anticontaminantes, que en ese tiempo se requerían en muy pocos países del mundo.

La ley que rige los gases de los aerosoles fue puesta en marcha en 1990, es decir que Aerogases contaba ya con años de experiencia en ese campo.

Actualmente son muchas las empresas que le han confiado a Aerogases la fabricación de sus productos en aerosoles, y se calcula que el 60 % de los

aerosoles fabricados en Guatemala provienen de la planta de Aerogases, convirtiendo a esta en la más grande de Centroamérica.

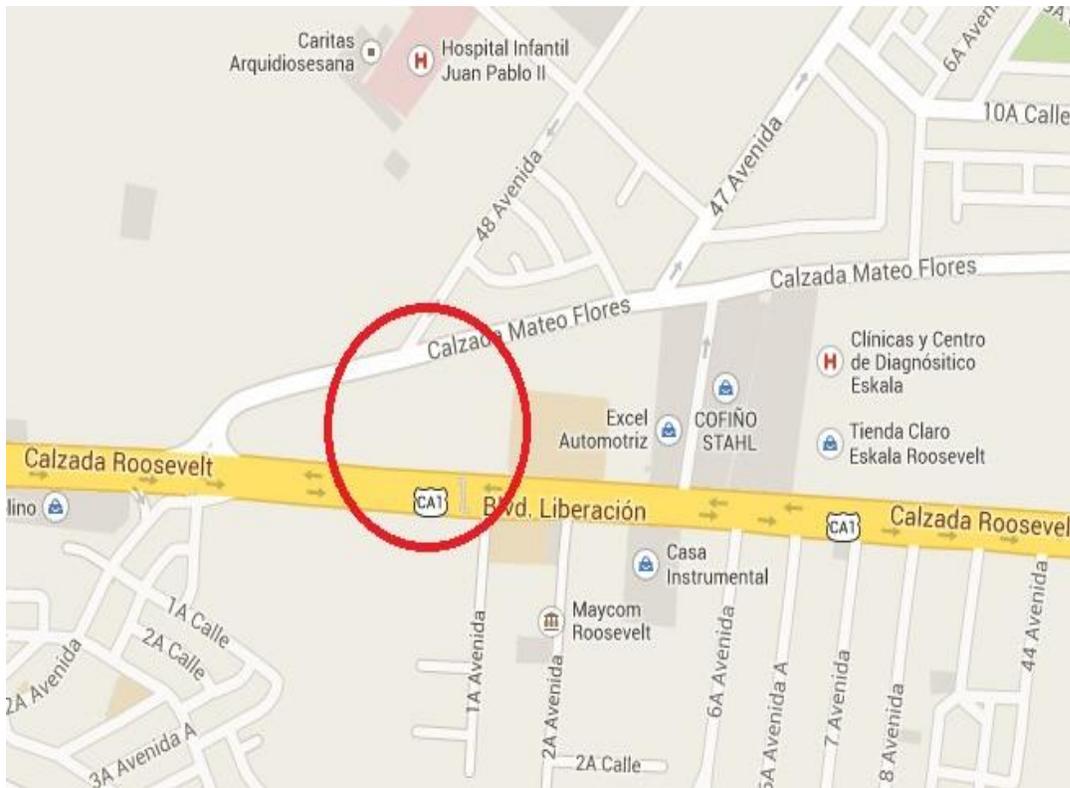
A principios de los años 90 se amplía nuevamente la empresa, ya que el tamaño de operaciones (manufactura a terceras), se había ampliado, y a requerimiento de Productos de Maíz y Alimentos S. A. (actualmente Unilever), se inicia operación de Manufacturera Alimenticia Industrial (Maisa), para el envasado de fécula de maíz de las marcas Niágara, Duryea y para el aceite Mazola, estando a cargo del hermano más pequeño, Federico.

En 1957 expandió sus actividades al área industrial y hasta la fecha opera en la manufactura y distribución de marcas propias, proporcionando los servicios de fabricación, envasado y empaque a empresas locales y multinacionales en sus plantas de producción

1.1.2. Ubicación geográfica

Se encuentra en la calzada roosevelt Km. 14,5 4-15, zona 3 colonia Cotió, Mixco, Guatemala, C. A.

Figura 1. **Ubicación de la empresa**



Fuente: Mapa avenida Roosevelt. <https://maps.google.com.gt>. Consulta: 26 de mayo de 2014.

1.1.3. **Misión**

Es el propósito, motivo o razón de ser de una empresa u organización, ya que esta define lo que la empresa pretende cumplir en relación al entorno social donde actúa, lo que pretende hacer y para quién se debe hacer.

Con la misión de una empresa es posible conocer a qué se dedica la empresa como tal, y cuáles son las actividades futuras, por lo tanto esta también debe estar íntimamente relacionada con la visión y los valores de la organización. Existen dos tipos de misión, las que son muy amplias que dejan a

la empresa dentro de márgenes de acción muy flexibles y las misiones muy estrechas, que son las que restringen significativamente el desarrollo de la misma.

La misión de la empresa es importante porque representa su identidad, en este caso la de la empresa es: “Proporcionar los más eficientes procedimientos de manufactura y distribución para el desarrollo integral de marcas líderes con la calidad que exige el mercado actual, fundamentándonos en nuestra experiencia y conocimiento del mercado y basando nuestro desempeño en los que nuestros valores expresen”¹.

1.1.4. Visión

Esta debe definir las metas que se pretendan alcanzar en el futuro; deben ser realistas y alcanzables, deberá tener un carácter motivador, es una exposición clara que indica a dónde se dirige la empresa y en qué se deberá convertir; también debe responder a las preguntas: ¿Qué se quiere lograr?, ¿dónde se quiere estar en el futuro? y ¿para quién se hará?.

Establecer la visión de una empresa permite enfocar esfuerzos de todos los involucrados en la organización hacia un mismo objetivo.

La visión de la empresa Herbruger es: “Desarrollarnos como la más completa e innovadora red de manufactura y de comercialización de Latinoamérica a través de la convincente selección de marcas, que complementen valor al cliente”².

¹ Junta Directiva. Alfredo Herbruger

² Ibid.

1.1.5. Valores

Son los pilares más importantes de cualquier organización, es posible con estos definir a la empresa como tal, porque los valores de la empresa son los de todos sus miembros.

Son importantes para una empresa porque impulsan a las personas a trabajar bajo estándares, promueven un cambio de pensamiento, señalan las bases en la toma de decisiones, se evitan conflictos dentro de la organización, reducen la rotación de personal y se logra el éxito en los procesos.

Los valores de la empresa en estudio son: responsabilidad, productividad, trabajo en equipo, satisfacción al cliente, la familia, innovación, compromiso y lealtad.

1.1.6. Política de la empresa

Es un recurso de mucha utilidad porque permite el claro entendimiento de todo el equipo, de la manera en que deben llevarse a cabo los procesos y la toma de decisiones.

Ayuda a dirigir el comportamiento de los trabajadores, buscando la unificación de sus objetivos con los de la empresa, permitiendo a los directivos elaborar planes de acción orientados al cumplimiento de los objetivos.

La política de calidad de la empresa Herbruger está enfocada en que todos los colaboradores de Grupo H conservarán un nivel de ética profesional ante clientes, compañeros de trabajo y cualquier relación con terceros en donde el nombre de la empresa este determinado.

Trabajarán con actitudes y aptitudes congruentes con una cultura de calidad que se encuentre bajo mejoras continuas, se encontrará soportada con una tecnología adecuada a los procesos, con el mejor beneficio, tanto para el consumidor como para el cliente interno.

Se comprometerán a mantenerse en la vanguardia de calidad, tecnología y servicio para el éxito de sus relaciones generales y desarrollo interpersonal.

1.1.7. Descripción de puestos

Una descripción adecuada de un puesto de trabajo permite la determinación de diversos factores que harán que el desempeño de este sea eficiente y podrá determinar los requerimientos del mismo. Dentro de esta descripción de puestos es de vital importancia establecer el desarrollo del personal dentro de la empresa, de tal manera que, cada uno considere su permanencia en la empresa con motivación.

1.1.7.1. Área de Planeación

Dirección de Planeación: supervisa y coordina todas las actividades de planificación y suministro, así como la distribución de materiales para el Departamento de Producción, Manufactura, Producto Terminado y Ventas. Brindar apoyo para la resolución de problemas propios de los puestos que supervisa.

1.1.7.2. Área de Producción

Los supervisores de Producción son los encargados de velar porque los operarios cumplan con sus buenas prácticas de manufactura y también, que los procesos se realicen de forma adecuada.

Los mezcladores son los encargados de manipular la materia prima para convertirla en el material necesario para la realización de un producto.

El jefe de Mantenimiento se encarga de coordinar el mantenimiento interno y externo de la planta como el de maquinaria en general.

Los operarios se encargan de realizar todas las labores de fabricación de los productos en las líneas de manufactura.

1.1.7.3. Área de Aseguramiento de la Calidad

La dirección de Aseguramiento de Calidad se encarga de supervisar para que se lleven a cabo los programas establecidos de aseguramiento de calidad, de materias primas y material de empaque; productos en proceso, producto final; velando por que se cumplan las buenas prácticas de manufactura dentro de la empresa. Además deberá coordinar y supervisar las funciones de todas las personas del Departamento, así como el desarrollo, elaboración y formulación de productos nuevos.

Microbiología está encargado de controlar y verificar que los productos de la empresa cumplan con las especificaciones microbiológicas, y con esto pueda manejarse la contaminación cruzada.

La secretaria es la encargada de asistir y realizar el trabajo secretarial del Departamento de Aseguramiento de Calidad.

El supervisor de Bodega es el encargado de la revisión, aprobación o rechazo de toda la materia prima y empaque, en bodega, y al ingreso de la misma.

El laboratorista es el responsable de analizar materias primas, producto en proceso y terminado, verificando que cumplan con las especificaciones respectivas.

El supervisor de Línea de Aseguramiento de Calidad está encargado de velar porque dentro de las líneas de manufactura y empaque de productos se cumplan las especificaciones de calidad y las buenas prácticas de manufactura, así como las reglas de seguridad.

1.2. Del tipo de producción

Dependiendo de la clase de producto que se trabaje en una empresa, así deberá definirse los diferentes factores que proveerán el éxito de la misma.

Existen varios tipos de producción como:

- Producción continua: es aquella en la cual el proceso no tiene interrupciones y se produce de manera constante.
- Producción intermitente: es la que se define por el sistema productivo de lotes de fabricación y se dedica a fabricar una variedad de productos.

- Producción por proyecto: es la producción de un bien o servicio que se realiza dependiendo de la situación de un mercado o un cliente en específico.

Dependiendo del tipo de producción a la que se dedique la empresa, así será la distribución de la planta, el diseño de las estaciones y áreas de trabajo; en el caso de la empresa Herbruger, la producción es intermitente.

1.2.1. Distribución de la planta

La distribución de la planta de producción en general consta de 3 naves industriales: en la principal llamada Herbruger 1 se encuentran 2 áreas separadas, una es el área donde se fabrican, envasan y empacan cosméticos y la otra es donde se fabrican, envasan y empacan productos higiénicos, la otra nave industrial llamada Herbruger 2, dividida en 2 áreas, una donde se fabrican, envasan y empacan higiénicos y la otra donde se fabrican, envasan y empacan productos para la limpieza del hogar y, por último, la tercera nave industrial dedicada a la fabricación, envasado y empaque de productos farmacéuticos.

1.2.2. Áreas de trabajo

Las líneas de producción están separadas una de otra y cada una de estas se dividen en dos áreas: de envasado y de empaque. Están divididas para evitar que en el área de envasado el producto se contamine. Todas las líneas, tanto de fabricación como de empaque están señalizadas debidamente y el Departamento de Calidad se encarga del orden y la limpieza de las mismas.

1.2.3. Productos que elabora

La empresa se dedica a la fabricación de productos farmacéuticos, veterinarios, alimenticios, cosméticos, higiene personal y limpieza para el hogar. Proporcionan servicios de maquila, cumpliendo los más altos estándares de calidad en las áreas de: cosmética, cuidado personal, higiénicos, farmacéuticos y productos industriales.

1.2.4. Productos envasados y empacados

Alfredo Herbruger Jr. & Co. Ltda es capaz de fabricar con las normas de calidad y requisitos internacionales de empresas como: Johnson & Johnson Guatemala, S. A., Gillette de C. A., BDF C. A., Amway de C. A., Avon de Guatemala S. A., Alberto Culver Internacional Inc., Unilever de Guatemala S. A., Syngenta (Agroinsumos, S. A.), Sara Lee N.V. (USA), Valet Interamerica S. A., Henkel Centroamericana S. A., D. W. Dikerson Panamá., que representan en conjunto más de 1 000 productos diferentes; haciendo a Herbruger y sus afiliadas una de las industrias de fabricación más grande del área.

Paralelamente al desarrollo en la fabricación de productos para empresas, Herbruger ha desarrollado una división que se dedica a la fabricación y distribución de productos farmacéuticos, cosméticos y limpieza del hogar. Dentro de estas marcas están: Calmadol, Kalorub, Don't Clin, San German, Sanavida, Mimo, Plánchelo, Midway, Maratón, Tres Amores y Mistral; así como marcas que se venden bajo licencia como: Alberto VO5, Tressemmé, Get Set, Sugar Twin, Niagara Maizeflora, Insecticida Dragón, Rodenticida Klerat, Brylcreem y Aqua Velva.

2. SITUACIÓN ACTUAL

En este capítulo se detallará la situación en que se encontró la empresa al momento de haber realizado el estudio, enfocado a la determinación de la eficiencia de procesos en la planta envasadora de productos industriales.

2.1. Descripción de los procesos

Este punto es de vital importancia debido a que esta incluye información sobre cómo deben llevarse a cabo las operaciones que se realicen en el área de Manufactura, desde las actividades que deberán hacer las personas en las líneas productivas, hasta los manuales de toda la maquinaria utilizada para envasar, tapar, sellar, pesar, entre otros.

2.1.1. Descripción de las operaciones del proceso de envasado y empaque

Las operaciones, en su mayoría, son llevadas a cabo manualmente, se estima que solo un 20 % de las operaciones en el proceso de producción son semiautomáticas; entre ellas están: llenar, tapar, etiquetar y empaçar.

En algunos productos, como por ejemplo, higiénicos son llenados por gravedad; los contenedores de almacenaje (pailas) de acero inoxidable que almacenan el semiterminado se encuentran en un segundo nivel.

La válvula de llenado consta de un tubo PVC, que en su extremo posee una llave de paso y agregado a esto una manguera de hule, que su fin es minimizar la espuma que pueda generar el producto al envasarlo, entonces el

operario deberá colocar la manguera de hule dentro del envase y proceder con su otra mano a abrir la llave de paso y regular la velocidad de llenado, presionando la manguera de hule con el objetivo de no generar espuma y provocar pérdida de producto.

Antes de la operación de llenado precede el proceso de muestreo del que se encarga el Departamento de Microbiología, en donde incuban una muestra tomada de la máquina llenadora y es llevada al laboratorio, después de 24 horas se podrá saber si la máquina está contaminada o no.

Para el llenado de algunos productos como permanentes y neutralizantes para el cabello, es utilizada una máquina FILAMATIC de una sola boquilla, que a base de un pistón llena el envase con producto. Como todo proceso de llenado, antes de ejecutarlo, el Departamento de Microbiología deberá realizar muestras a la máquina para verificar la limpieza de la misma. A la máquina es posible regularle la cantidad en peso de producto que se desee envasar, lo que a su vez, regulará la velocidad de llenado.

El operario deberá proceder a encender la máquina habiendo colocado el envase con antelación y comenzar el llenado, envasando así el producto continuamente y colocarlo en la banda transportadora, para la siguiente operación, que es tapar el envase.

Figura 2. **Máquina llenadora de pistón**

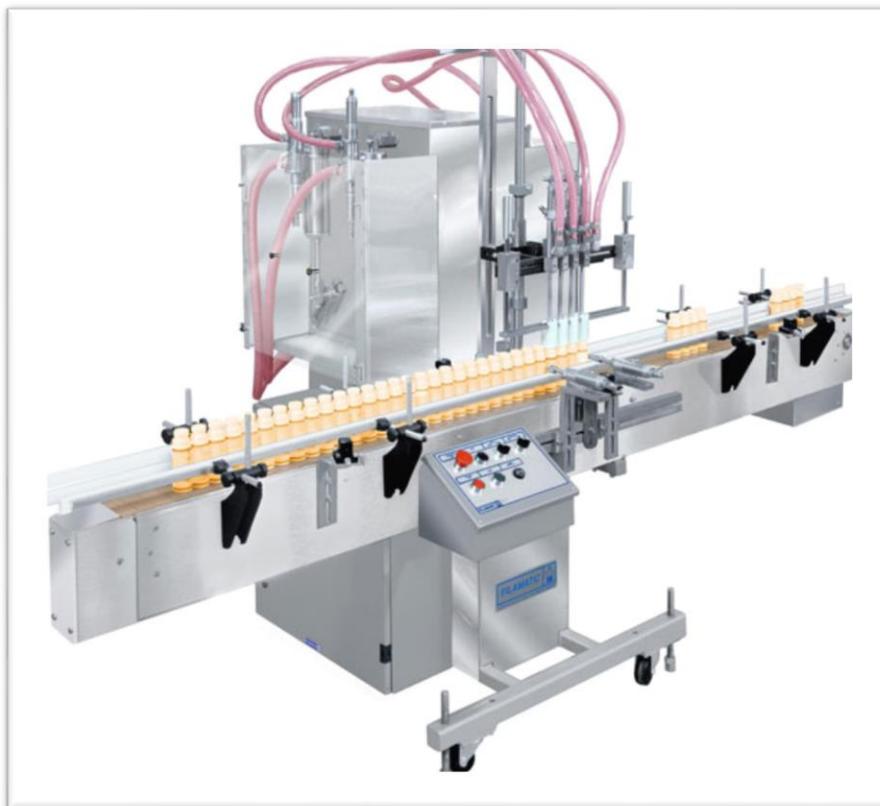


Fuente: <http://maracay.olx.com.ve/maquina-llenadora-de-piston-para-liquidos-viscosos-llenadora-de-piston-semiautomatica-iid-47494785>. Consulta: 26 de mayo de 2014.

Para productos cosméticos líquidos, en el proceso de envasado es utilizada la llenadora de líquidos lineal volumétrica FILAMATIC que posee 6 válvulas llenadoras, llenando 6 envases al mismo tiempo, a esta máquina, como a todas las utilizadas en el área de Manufactura, se les realiza una limpieza profunda antes y después de utilizarla.

Esta máquina, FILAMATIC, es capaz de trabajar lotes completos de productos sin detenerse, necesita de un único colaborador para operarla.

Figura 3. **Máquina llenadora FILAMATIC**



Fuente: www.directindustry.fr/prod/filamatic/remplisseuses-automatiques-liquides-lineaires-58125-1404021.html. Consulta: 28 de mayo de 2014.

Los productos, como cremas, son todos envasados utilizando una máquina llenadora de pistón, que consta de piezas de acero inoxidable, para evitar la contaminación del producto durante la operación de envasado; está compuesta de un embudo, pistón y motor, con el cual es posible envasar cremas en diferentes volúmenes, ya que es posible regular la máquina.

Figura 4. **Máquina llenadora de pistón**



Fuente: <http://maracay.olx.com.ve/maquina-llenadora-de-cremas-llenadora-de-piston-para-cremas-iiid-47494440>. Consulta: 28 de mayo de 2014.

Estas máquinas, al igual que el resto, son muestreadas por el Departamento de Microbiología y se limpian antes y después de ser utilizadas, esta necesita de una persona para ser operada, en casos especiales, cuando la producción debe detenerse y continuar al siguiente día, es necesario realizar la limpieza aunque el producto a envasar al siguiente día sea el mismo, esto es llevado a cabo para evitar la contaminación cruzada.

La operación de tapado es realizada de dos formas: manual y con una máquina, se trata de una máquina tapadora SWANMATIC, que es capaz de tapar envases a diferentes velocidades y con distintos torques. Dependiendo de cuánto torque necesite un envase para sellarse, así será graduada la máquina tapadora SWANMATIC.

La máquina puede ajustarse dependiendo de la altura del envase que desee taparse, de manera que resulta de mucha utilidad para una empresa con diferentes tipos de producto.

Figura 5. **Máquina taponadora SWANMATIC**



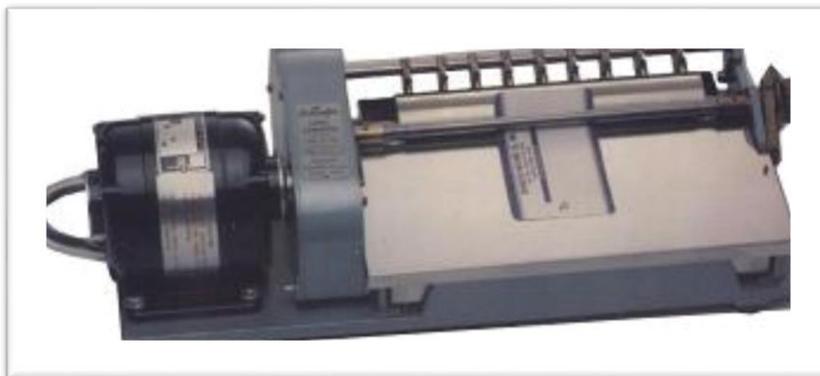
Fuente:<http://www.aaronequipment.com/es/equipo-utilizado/equipo-de-embalaje/chuck-tapadoras-sola-cabeza/swanmatic-c300-70103012>. Consulta: 28 de mayo de 2014.

La operación de etiquetado del envase no se da en todos los productos, ya que algunos no necesitan etiqueta, dado que el envase trae impreso todo lo necesario para que el cliente pueda hacer uso adecuado del mismo.

La empresa cuenta con dos tipos de etiquetas: las que son autoadhesivas y las que necesitan ser engomadas manualmente para pegarlas en los envases. Para engomar las etiquetas se utiliza una máquina engomadora, que está formada por un recipiente que almacena la goma, un cilindro rotador y un motor que hace posible la rotación del cilindro; de esta manera, el operario coloca la etiqueta y esta máquina se encarga de adherir la goma uniformemente en toda la etiqueta.

La empresa posee actualmente 5 máquinas engomadoras, las cuales son utilizadas simultáneamente, dependiendo del requerimiento diario de producción. Estas máquinas deben ser limpiadas al final de la jornada laboral, de no realizarse esta limpieza sería imposible utilizarlas al día siguiente.

Figura 6. **Máquina engomadora**



Fuente: <http://www.superep.com.mx/engomadoras.html>. Consulta: 28 de mayo de 2014.

La operación posterior al etiquetado, es el fechado de los envases, el emparador en este caso utiliza una pistola etiquetadora de fecha, en donde está impresa la fecha de fabricación y el vencimiento del producto, en la mayoría de los productos esta pequeña etiqueta va colocada en la parte de abajo del envase.

Figura 7. **Pistola etiquetadora de fecha**



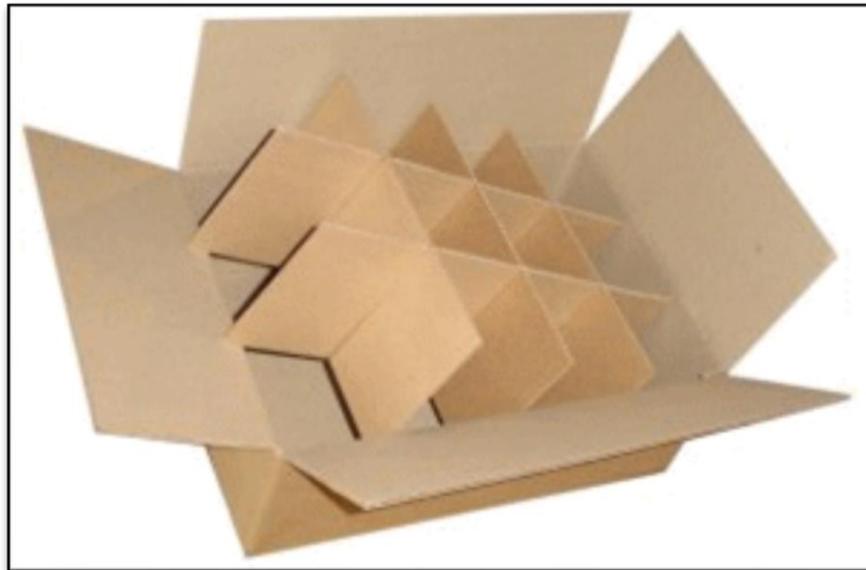
Fuente: <http://www.dimatic.net/pdfs/maro.pdf>. Consulta: 28 de mayo de 2014.

En la última operación, empaclado del producto, un operario es el encargado de verificar si este cumple con todas las especificaciones de calidad antes de colocarlo en el corrugado y sellarlo. La operación de empaclado está compuesta por una serie de pequeñas operaciones realizadas por una persona:

- Etiquetar la fecha de fabricación y vencimiento.
- Verificar si el producto cumple con las especificaciones básicas.
- Armar el corrugado y colocar las etiquetas con las especificaciones de fabricación.

- Colocar la partición que permitirá distribuir el producto equitativamente en el corrugado.
- Colocar un sello de garantía al fondo del corrugado.
- Llenar el corrugado con el producto.
- Sellar el corrugado y colocar un sello de garantía pegado sobre el corrugado.

Figura 8. **Corrugado con particiones**



Fuente: <http://www.solostocks.com.mx/venta-productos/embalaje/otros-materiales-embalaje/caja-completa-con-separador-interno-793389>. Consulta: 29 de mayo de 2014.

Durante la operación de empaclado, el Departamento de Control de Calidad se encargará de muestrear el lote de producto ya empaclado, para verificar si se está trabajando acorde a las especificaciones de calidad que el cliente exige en cada uno de los productos.

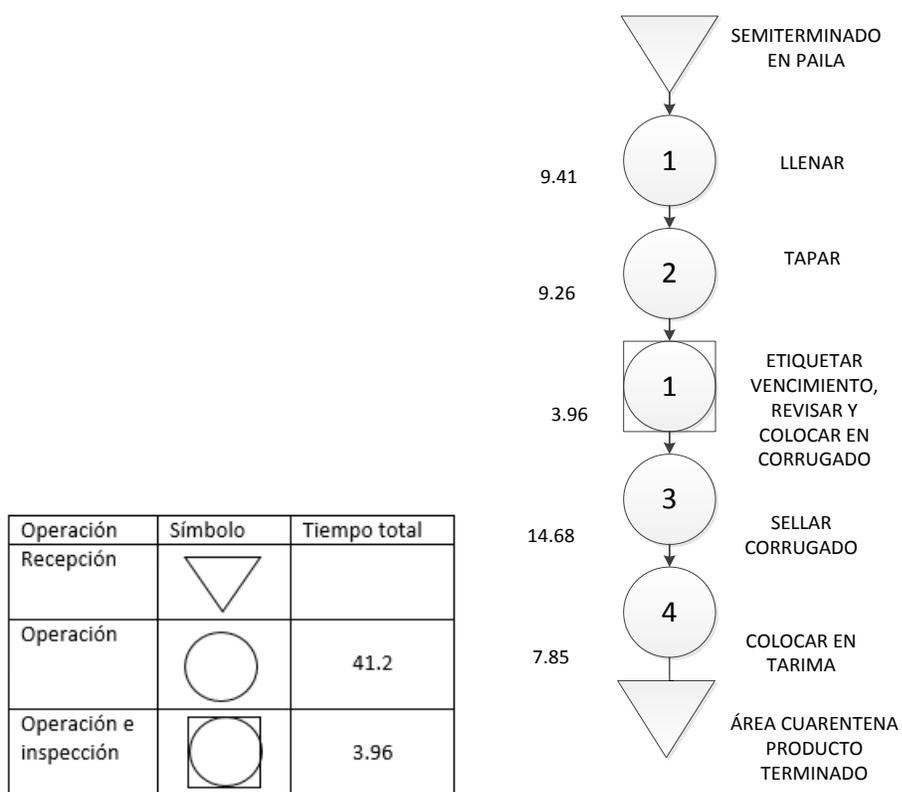
El Departamento de Control de Calidad se encarga de llenar la papelería que contiene toda la información sobre cada uno de los productos envasados y empacados de la planta de producción.

Deben ser llenadas dos hojas con la toma de las muestras y si existe algún tipo de anomalía que pueda presentar el producto, las etiquetas que llevan los corrugado y la del producto, también contabilizan los que están siendo empacados, los sobrantes defectuosos, dañados y los que están en buen estado, también deben pasar por el proceso de devolución de material. Toda esa información queda registrada en la papelería adjunta a la orden de producción y la orden de liberación del material a la bodega de producto terminado.

Para una visión generalizada de cómo las operaciones del proceso de producción son llevadas a cabo, es necesario presentar el proceso en un diagrama de flujo de operaciones. (Ver figura 9)

Figura 9. Diagrama de flujo de proceso

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO	
Área: Manufactura envasado y empaque	Diagrama: 1
Producto: limpia vidrios	Fecha: 15/02/2014
Método: Estándar	Elaborado por: César O.
Unidad de tiempo: segundos	Hoja: 1 de 1



Fuente: elaboración propia.

Al supervisor de Producción le son útiles las hojas de especificaciones de envasado y empaque; ya que está contenida la información necesaria sobre el producto y las instrucciones detalladas de envasado y empaque. Para efectos de explicación se colocará la hoja de especificación de envasado y empaque de un producto específico manufacturado en la empresa.

Tabla I. **Hoja de especificación del producto**

PRODUCTO:	DON' CLIN LIMPIAVIDRIOS 24 ONZ REPUESTO
CASA:	HERBRUGER
CÓDIGO:	7401000408569
REGISTRO SANITARIO:	PH-3635
VENCIMIENTO:	2 años
INSTRUCCIONES DE ENVASADO:	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de corrugados, armado y etiquetado. • Colocar 2 stickers por corrugado con los siguientes datos: producto, código, lote, fecha de vencimiento, unidades por corrugado y fecha de empaque. • Realizar limpieza general y solicitar a control de calidad la liberación del área. • Colocar en la boquilla una manguera e introducir en el envase evitando la espuma abrir completamente la llave y llenarlo hasta el nivel indicado por control de calidad. • Colocar tapón con la taponadora SWANMATIC. • Colocar sticker con lote y fecha de vencimiento en el fondo del envase. • Colocar 2 sellos de garantía por corrugado uno en el fondo del corrugado y otro por fuera después de sellado el corrugado. • Proceder a empacar 12 unidades por corrugado utilizando 2 particiones cortas y 1 larga. • Sellar el corrugado utilizando un dispensador de cinta adhesiva. • Al terminar, realizar la limpieza general y solicitar la aprobación de esta a control de calidad.

Fuente: elaboración propia.

2.1.2. Proceso de devolución de material

Este proceso es llevado a cabo cuando la línea de producción culmina el lote de producto solicitado. El empacador, al finalizar su trabajo debe anotar en las hojas adjuntas a la orden de producción el material sobrante; ya sea defectuoso o no; realizada esa tarea un operario especial asignado para ejecutar la devolución física del material a la bodega de materiales, recoge el material sobrante y lo lleva a la bodega donde es contabilizado e ingresado nuevamente por el personal de la bodega de materiales.

Mientras el empacador lleva a cabo esta operación, el resto de los operarios de la línea de producción se encargan de ordenar y limpiar la línea y esperar la aprobación del Departamento de Control de Calidad para poder retirarse a realizar la siguiente actividad.

2.1.3. Descripción del proceso de preproducción

Este proceso es llevado a cabo por los operadores de cada línea. Se prepara previamente el material que será utilizado para envasar y empacar el producto, se alistan previamente los corrugados; los cuales son armados y etiquetados, también los sellos de garantía, asimismo, la máquina llenadora, si es el caso, y en algunas ocasiones se puede etiquetar el envase antes de llenarlo. Este tiempo de preproducción es considerado como tiempo muerto en la empresa, ya que el operador no está produciendo.

En el proceso de preproducción cada equipo de trabajo en las líneas tendrá una caja plástica, en la cual se encuentra una lista de útiles básicos que serán empleados para llevar a cabo la ejecución de este proceso.

La caja contiene: lapiceros, lápices, cuchillas, repuestos de cuchillas, sellos y la tinta para los mismos. Estos sellos son 2: uno para colocar fecha de empaclado y el otro para colocar códigos de los operarios; en las hojas donde se registran los tiempos de cada uno de los operarios que se encuentren laborando en esa línea de trabajo.

Se procederá también, a pedir la aprobación del Departamento de Control de Calidad, en el cual un encargado del Departamento verificará la limpieza y orden de la línea y esta cumple con eso, se puede dar inicio al proceso de envasado y empaque en la línea.

2.1.4. Distribución de la planta

La distribución es especial debido a que los productos fabricados, envasados y empaclados necesitan aislamiento entre ellos para evitar la contaminación cruzada, que es la contaminación generada por la fusión de diferentes compuestos químicos que reaccionan al estar presentes en el medio ambiente. La planta está distribuida en 3 naves industriales, dedicadas cada una por separado a cosméticos e higiénicos, plaguicidas e higiénicos y farmacéuticos.

2.1.5. Planificación de la producción

La planificación es realizada por el gerente de Operaciones y es una planificación semanal. El supervisor de Producción y la bodega de materiales reciben las órdenes diarias de Producción y el consumo de materiales, y estos son cargados al sistema periódicamente para realizar los respectivos informes finales y presentarlos a la Gerencia General y demás interesados.

2.1.6. Análisis del personal

El grupo de colaboradores es capacitado constantemente bajo sistemas de calidad para ayudar a cada colaborador a cumplir con estándares altos en su desempeño, y así lograr las metas personales y corporativas de la institución. Para la empresa es de vital importancia que el colaborador cumpla con los objetivos y al mismo tiempo se cumplan los estándares de seguridad industrial.

El personal de manufactura utiliza vestimenta que el Departamento de Control de Calidad exige para la elaboración de los productos. Hay uniformes de diferente color, dependiendo del producto que se esté envasando y empacando.

El uniforme consta de pantalón, camisa con manga corta y redecilla, esta deberá ser utilizada únicamente dentro de las instalaciones de producción.

2.1.7. Jornadas de trabajo

En la empresa se labora de acuerdo a una jornada diurna de 9 horas los lunes, martes, miércoles y jueves, y el viernes 8 horas; cumpliendo con el máximo de horas de labor permitidas por el Código de Trabajo de Guatemala. Como política de la empresa, no se labora tiempo extra.

2.1.8. Programación de la producción

La programación no está estandarizada y tampoco se lleva un control histórico, el supervisor de Producción es el encargado de programar la producción diariamente, y emite un programa a los mezcladores que son los encargados de la fabricación del producto.

La programación de envasado y empaque se escribe en un pizarrón en donde todos los colaboradores son capaces de visualizar, para tener conocimiento sobre qué línea deberán laborar y qué producto se debe realizar.

2.1.9. Mantenimiento de utensilios y herramientas

El mantenimiento de los utensilios y herramientas de trabajo no es periódico, algunos de estos instrumentos se encuentran en mal estado, esto podría representar atrasos en la producción y productos de baja calidad.

Estos utensilios son: pistolas de silicón, pistolas fechadoras, dispensadores de cinta adhesiva, sellos, tinta, goma, recipientes para la goma, recipientes exclusivos para la operación de envasado, toallas limpiadoras, escobas, trapeadores, palas para recoger desperdicios sólidos, cucharones plásticos, bandejas plásticas, canastas plásticas para almacenar producto terminado, bandejas metálicas, balanzas analíticas, tijeras y cuchillas, llaves inglesas, llaves de Allen, destornilladores, termómetros y calculadoras

Actualmente, a estos utensilios y herramientas de trabajo se les da mantenimiento correctivo, ya que conforme estos pierden su vida útil se van cambiando por nuevas, además existe un grado de desorden significativo de estos utensilios y, a veces, se prestan a uso incorrecto o la pérdida de los mismos.

3. SITUACIÓN PROPUESTA

Luego de haber analizado, documentado y llevado a cabo el estudio de la situación actual de la empresa, se procede a la elaboración de la propuesta para lograr la determinación de la eficiencia de la planta envasadora de productos industriales Alfredo Herbruger, mediante la integración de filosofías de calidad y herramientas de la producción más limpia que en conjunto lograrán su mejora continua.

La innovación de esta propuesta consiste en aportar a la empresa una estrategia de diversas metodologías de mejora continua y calidad, utilizando características específicas de cada una de ellas en los departamentos y procesos que lo necesiten.

3.1. Características del proceso

A continuación se define el proceso de planeación de la propuesta de mejora en cada uno de los departamentos y procesos que en la situación actual presentaron deficiencias operativas.

3.1.1. Protocolo de devolución de material

El proceso de devolución de material deberá ser realizado por los operarios de bodega, en el área de Producción dos rondas al día. La primera a las 9:00 de la mañana y la segunda a las 4:00 de la tarde con el fin de lograr que cualquier material con motivo de devolución permanezca el menor tiempo posible dentro de la planta de producción.

Procedimiento
 “Alfredo Herbruger Jr. & co. Ltda.”
 “Devolución de material”

Figura 10. Procedimiento de devolución de materiales

	ELABORADO POR César Ovalle	VERIFICADO POR Control de calidad			
DIRECCIÓN	Gerencia de Operaciones				
FUNCIÓN	Gerente de Operaciones	Jefe de Producción	Jefe de bodega		
NOMBRE	Herman Herbruger	Marlon Aristondo	Óscar Garnica		
FECHA	04/01/2016	04/01/2016	04/01/2016		
FIRMA					
SELLO					

Continuación de la figura 10.

	VALIDADO POR CONTROL DE CALIDAD			AUTORIZADO POR GERENCIA DE OPERACIONES	
DIRECCION	Gerencia de Operaciones				
FUNCION	Gerente de operaciones	Jefe de Producción	Jefe de Calidad		
NOMBRE	Herman Herbruger	Marlon Aristondo	Mariela Montes		
FECHA	04/01/2016	04/01/2016	04/01/2016		
FIRMA					
SELLO					

Fecha de emisión: 03 de enero de 2016.

Fecha de impresión: 03 de enero de 2016.

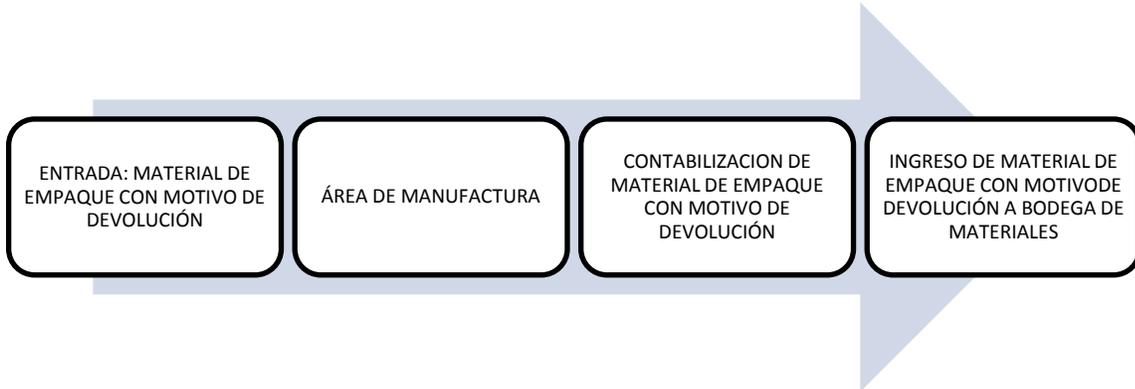
Fecha de próxima revisión: 03 de enero 2017.

Registro de versiones

FECHA	VERSIÓN	FASES	RESPONSABLE	ÚLTIMO CAMBIO
03/01/2016	1.00	Creación	César Ovalle	

Continuación de la figura 10.

Guía rápida de referencia



LISTA DE INVOLUCRADOS				
Nombre		Nivel de difusión:	<input type="checkbox"/> Controlado	<input checked="" type="checkbox"/> Libre
1.	MARLON A. JEFE PRODUCCIÓN	4		
2.	ÓSCAR GARNICA. JEFE BODEGA	5		
3.	BODEGUEROS	6		

Fuente: elaboración propia.

- **Objetivo**

Considerar el horario adecuado del procedimiento con el fin de lograr que cualquier material con motivo de devolución permanezca el menor tiempo posible dentro de la planta de producción.

- **Alcance**

Desde la solicitud del área de Manufactura hasta el envío del material con motivo de devolución a bodega de materiales.

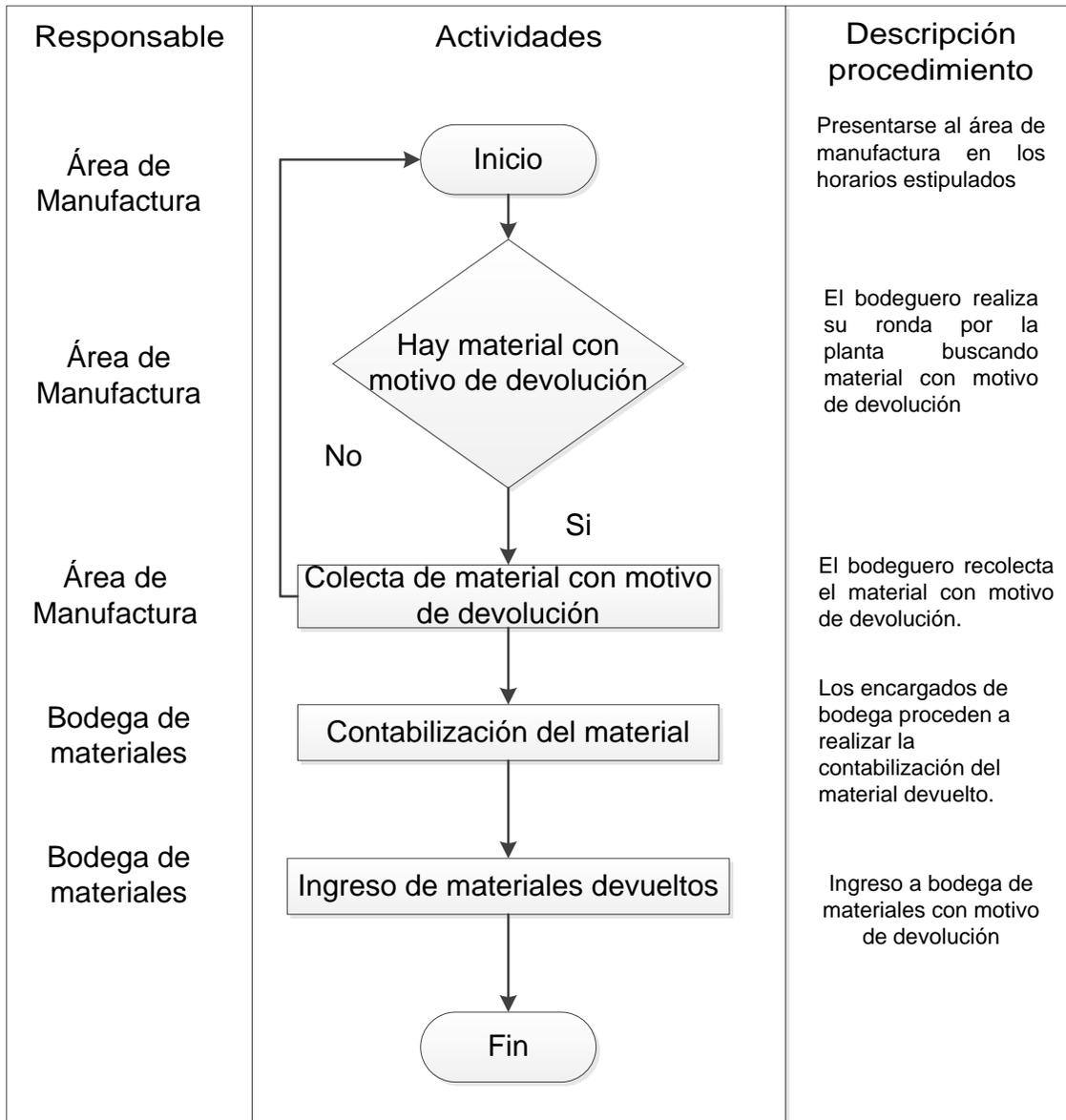
- Glosario
 - Materia prima: material utilizado para la elaboración de un producto
 - Bodega: lugar donde se almacena el material de empaque
 - Devolución: acción de devolver
 - Jefe de Producción: persona encargada del área de Manufactura
 - Jefe de bodega: persona encargada de la bodega de materiales
 - Área de Manufactura: lugar donde se lleva a cabo la producción
 - Contabilización de materiales: recuento de materiales de empaque

- Referencias

Propietario del proceso: jefatura de Producción (Alfredo Herbruger Jr. & co. Ltda).

- Políticas
 - La jefatura de Producción será responsable de asegurar la devolución de material de empaque en los horarios dispuestos.
 - La jefatura de bodega será la encargada de ingresar el materia devuelto físicamente a la bodega y al inventario.

Figura 11. Diagrama del procedimiento de devolución de materiales



Fuente: elaboración propia.

- Puntos de control
 - Definir con certeza la cantidad de material de empaque con efecto de devolución
 - Actualización de inventario de bodega de material de empaque.

- Riesgos
 - Considerar materiales dañados con motivo de devolución.
 - Errores humanos en el conteo de materiales.

3.1.2. Proceso de preproducción

Distribuir diariamente al personal en grupos para llevar a cabo su planificación de envasado y empaque, buscando a las personas mejor capacitadas para el producto; quienes serán las encargadas de realizar el proceso de preproducción. Esta tarea es responsabilidad del supervisor.

Este proceso deberá ser llevado a cabo antes de iniciar la operación de llenado de la línea de producción, tomando en cuenta que la planificación diaria debe contemplar que los operarios tengan un tiempo de preparación de la línea: Deben ser llevados a la línea la materia prima y los materiales que serán utilizados para operar en la misma, así como los utensilios y herramientas necesarias, entre las cuales se encuentran: la caja del empacador que incluye cuchilla, sellos, tinta para sellos, lapiceros, calculadora, sellos de garantía y hojas de especificación.

En este proceso se preparará también, la máquina con la cual se llevará a cabo la operación de llenado, la mesa para colocar todo el producto a envasar y empacar, envases, tapas, cinta adhesiva, etiquetas de caja y envases.

Para llevar a cabo este proceso de una manera más eficiente, se deberá implementar una pantalla en la cual se mostrarán las actividades que cada uno de los operarios del área de Manufactura deben cumplir en el día. Esta pantalla será la sustitución del actual pizarrón y estará encendida y actualizada durante toda la jornada laboral para que pueda cumplir con la reducción de atrasos en el área de Producción por tiempos perdidos en espera de instrucciones.

Procedimiento
 “Alfredo Herbruger Jr. & co. Ltda.”
 “Preproducción”

Figura 12. **Procedimiento de preproducción**

	ELABORADO POR César Ovalle	VERIFICADO POR Control de calidad				
DIRECCIÓN	Gerencia de Operaciones					
FUNCIÓN	Gerente de Operaciones	Jefe de Producción	de	Supervisor de Producción		
NOMBRE	Herman Herbruger	Marlon Aristondo		José Leiva		
FECHA	04/01/2016	04/01/2016		04/01/2016		
FIRMA						
SELLO						

Continuación de la figura 12.

	VALIDADO POR CONTROL DE CALIDAD			AUTORIZADO POR GERENCIA DE OPERACIONES	
DIRECCIÓN	Gerencia de Operaciones				
FUNCIÓN	Gerente de Operaciones	Jefe de Producción	Jefe de Calidad		
NOMBRE	Herman Herbruger	Marlon Aristondo	Mariela Montes		
FECHA	04/01/2016	04/01/2016	04/01/2016		
FIRMA					
SELLO					

Fecha de emisión: 03 de enero de 2016

Fecha de impresión: 03 de enero de 2016

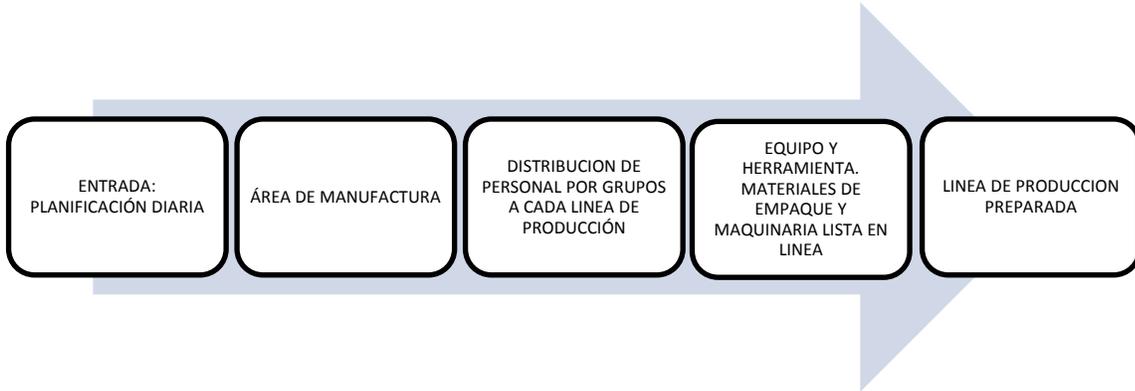
Fecha de próxima revisión: 03 de enero 2017

Registro de versiones

FECHA	VERSIÓN	FASES	RESPONSABLE	ÚLTIMO CAMBIO
03/01/2016	1.00	Creación	César Ovalle	

Continuación de la figura 12.

Guía rápida de referencia



LISTA DE INVOLUCRADOS					
Nombre		Nivel de difusión:		<input type="checkbox"/> Controlado	<input type="checkbox"/> Libre
1	MARLON A. JEFE PRODUCCIÓN	4			
2	JOSÉ LEIVA. SUPERVISOR PROD	5			
3	OPERARIOS PRODUCCIÓN	6			

Fuente: elaboración propia.

- **Objetivo**

Distribuir adecuadamente al personal en grupos para llevar a cabo la planificación de envasado y empaque.

- **Alcance**

Desde la planificación diaria hasta la línea de producción preparada para producir.

- Glosario

- Preproducción: preparación de materiales antes de producir.
- Planificación: plan general para la obtención de un objetivo.
- Operarios: personal encargado de producir.

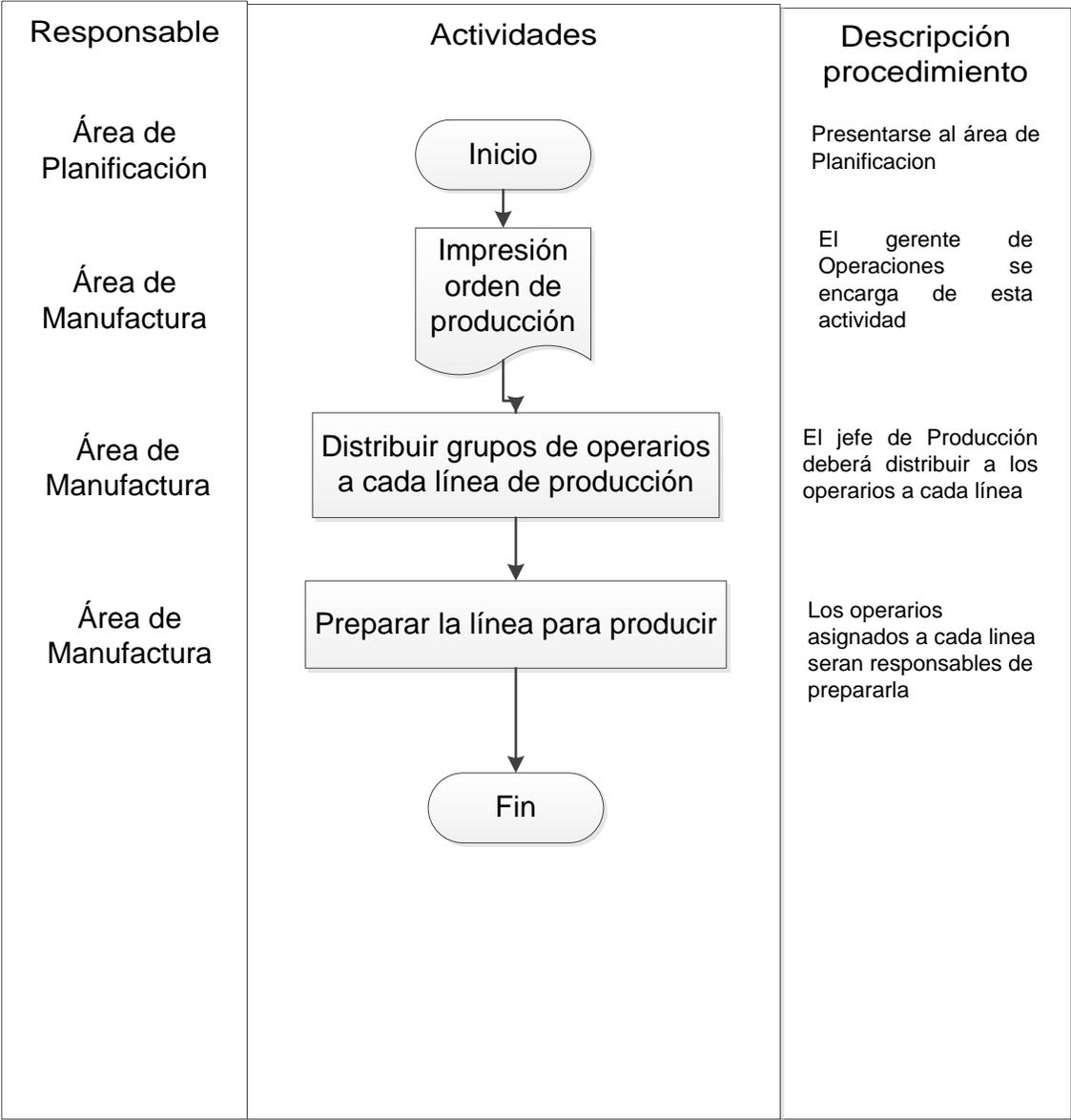
- Referencias

Propietario del proceso: jefatura de Producción (Alfredo Herbruger Jr. & co. Ltda).

- Políticas

- La jefatura de Producción será responsable de asegurar que las líneas de producción estén listas para producir según la planificación.
- El jefe de Producción será el encargado de la actualización de la pantalla.
- El supervisor será el responsable de distribuir al personal de acuerdo a sus habilidades.

Figura 13. Diagrama del procedimiento de preproducción



Fuente: elaboración propia.

- Puntos de control
 - Existencia de planificación diaria.
 - Aseguramiento de disponibilidad de material de empaque para los productos planificados.
 - Disponibilidad de operarios.
 - Habilitación de maquinaria.

- Riesgos
 - Considerar materiales dañados.
 - Faltantes de material de empaque (tapones, envases, etiquetas, sellos de garantía, corrugados).
 - Ausencias de personal justificada o no justificada.
 - Fallas mecánicas.

3.1.3. Maquinaria y equipo

Deberá hacerse un programa de mantenimiento preventivo para todas las máquinas con el fin de asegurar su buen funcionamiento. Deberán ser limpiadas y reacondicionadas en un lapso en el cual no afecte la producción diaria de la planta.

Después de utilizar una máquina esta deberá ser limpiada por el mecánico y revisar que esté en condiciones óptimas para su próximo trabajo. Deberán ser empacadas con fleje las partes que estén en contacto directo con el producto, de esta manera se evitará su contaminación mientras no está siendo utilizada por los operarios para envasar la materia prima.

Todas las máquinas involucradas en el proceso productivo deberán ser revisadas por el Departamento de Microbiología, antes de iniciar cualquier proceso para evitar contaminar la materia prima al momento de dar inicio a este para el cual este destinada la máquina y colocar una ficha que certifique este proceso con código de colores, verde si no está contaminada y rojo si lo está.

3.1.4. Proceso de manejo de materiales

El éxito del Departamento de Manufactura depende del proceso de manejo de materiales, tanto materias primas como material de empaque.

En cuanto al manejo de materias primas deberán ser los mezcladores los encargados de llevarla a la línea de producción destinada al envasado de la misma, en el horario planificado y a tiempo, para evitar tiempos muertos en el proceso de producción.

Del mismo modo, el manejo del material de empaque deberá ser justo a tiempo, esto significa que todo lo que va a ser utilizado, deberá ser llevado a la línea donde será envasado y empacado al tiempo que se haya planificado manufacturar ese producto.

Procedimiento
 “Alfredo Herbruger Jr. & co. Ltda.”
 “Manejo de materiales”

Figura 14. **Procedimiento de manejo de materiales**

	ELABORADO POR César Ovalle	VERIFICADO POR Control de calidad			
DIRECCIÓN	Gerencia de Operaciones				
FUNCIÓN	Gerente de operaciones	Jefe de Producción	Jefe de bodega		
NOMBRE	Herman Herbruger	Marlon Aristondo	Óscar Garnica		
FECHA	04/01/2016	04/01/2016	04/01/2016		
FIRMA					
SELLO					

	VALIDADO POR CONTROL DE CALIDAD	AUTORIZADO POR GERENCIA DE OPERACIONES			
DIRECCIÓN	Gerencia de Operaciones				
FUNCIÓN	Gerente de Operaciones	Jefe de Producción	Jefe de Calidad		
NOMBRE	Herman Herbruger	Marlon Aristondo	Mariela Montes		
FECHA	04/01/2016	04/01/2016	04/01/2016		
FIRMA					
SELLO					

Continuación de la figura 14.

Fecha de emisión: 03 de enero de 2016

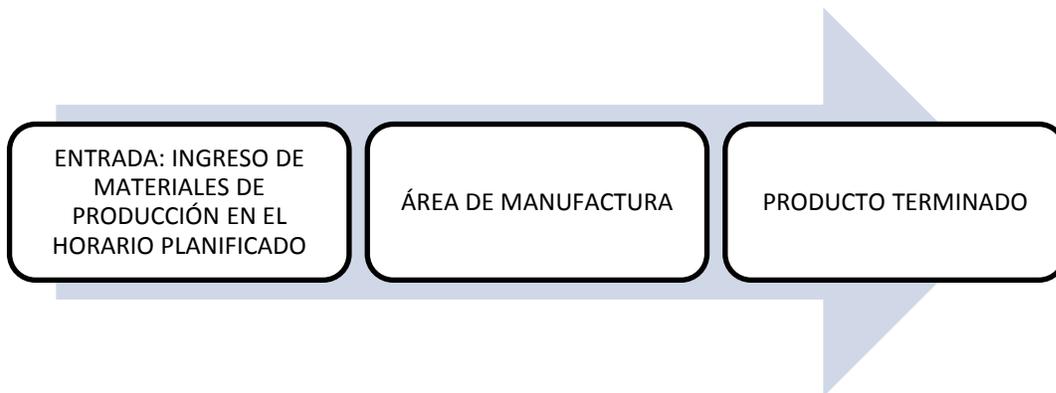
Fecha de impresión: 03 de enero de 2016

Fecha de próxima revisión: 03 de enero 2017

Registro de versiones

FECHA	VERSIÓN	FASES	RESPONSABLE	ÚLTIMO CAMBIO
03/01/2016	1.00	Creación	César Ovalle	

Guía rápida de referencia



LISTA DE INVOLUCRADOS			
Nombre	Nivel de difusión:	<input type="checkbox"/> Controlado	<input type="checkbox"/> Libre
1 MARLON A. JEFE PRODUCCIÓN	4	JOSÉ LEIVA. SUPERVISOR	
2 ÓSCAR GARNICA. JEFE BODEGA	5		
3 MEZCLADORES	6		

Fuente: elaboración propia.

- Objetivo

Basar el manejo de materiales en la filosofía justo a tiempo con el fin de incrementar la eficiencia en la producción.

- Alcance

Desde el ingreso de materiales al área de Producción hasta la salida del producto terminado.

- Glosario

- Mezcladores: operarios designados a la producción de semiterminados.
- Semiterminados: proceso incompleto de producto terminado.

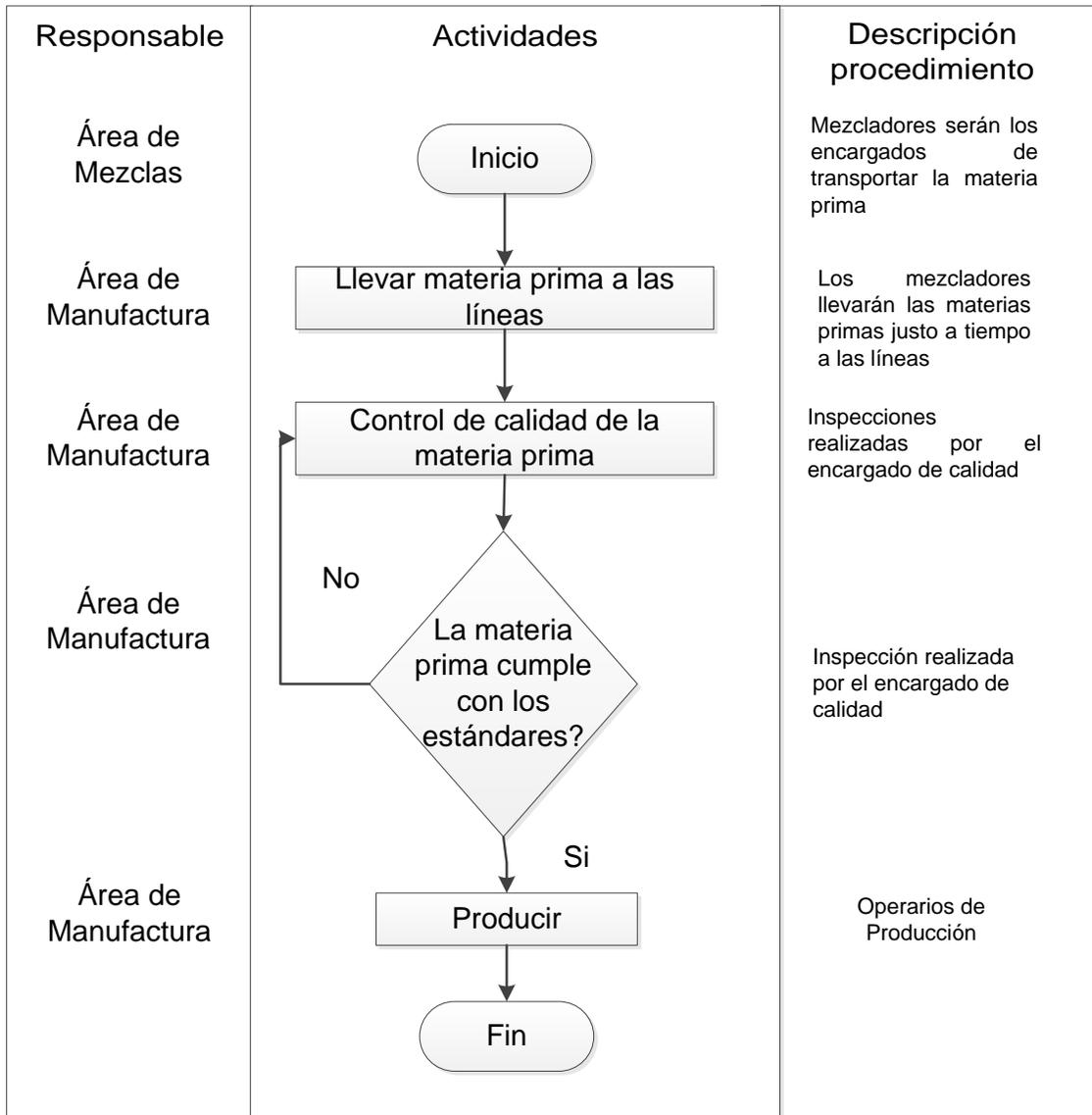
- Referencias

Propietario del proceso: jefatura de Producción (Alfredo Herbruger Jr. & co. Ltda).

- Políticas

- El supervisor será el responsable de la entrega justo a tiempo a las líneas de producción.
- Los mezcladores serán los encargados de llevar la materia prima a la línea de producción en el momento adecuado.

Figura 15. Diagrama del procedimiento de manejo de materiales



Fuente: elaboración propia.

- Puntos de control
 - Notificación del supervisor al jefe de Producción sobre cualquier aceleramiento de la producción de los mezcladores con el fin de asegurar la alimentación de materiales a la línea.
 - Definir las rondas periódicas del jefe de Producción en el área de Manufactura.

- Riesgos
 - Desperdicio de materiales de empaque
 - Desperdicio de materias primas
 - Errores en conteo de materiales
 - Contaminación de materias primas

3.1.5. Planificación de la producción

La planificación de la producción deberá ser semanal, haciendo ajustes diarios si es necesario, debido a que la producción de la empresa es del tipo intermitente, es decir, se produce variedad de productos en pequeños lotes y no siempre se hace lo mismo; deberá planificarse de acuerdo a la demanda y la capacidad de producción del área de Manufactura, de este modo se tendrán datos históricos debidamente documentados sobre los cuales podrá planificarse con más certeza la producción de las semanas siguientes.

Procedimiento
 “Alfredo Herbruger Jr. & co. Ltda.”
 “Planificación de la producción”

Figura 16. **Procedimiento de planificación de la producción**

	ELABORADO POR César Ovalle	VERIFICADO POR Control de calidad			
DIRECCIÓN	Gerencia de Operaciones				
FUNCIÓN	Gerente de Operaciones	Jefe de Producción	Supervisor de Producción		
NOMBRE	Herman Herbruger	Marlon Aristondo	José Leiva		
FECHA	04/01/2016	04/01/2016	04/01/2016		
FIRMA					
SELLO					

	VALIDADO POR CONTROL DE CALIDAD			AUTORIZADO POR GERENCIA DE OPERACIONES	
DIRECCIÓN	Gerencia de Operaciones				
FUNCIÓN	Gerente de Operaciones	Jefe de Producción	Jefe de Calidad		
NOMBRE	Herman Herbruger	Marlon Aristondo	Mariela Montes		
FECHA	04/01/2016	04/01/2016	04/01/2016		
FIRMA					
SELLO					

Continuación de la figura 16.

Fecha de emisión: 03 de enero de 2016

Fecha de impresión: 03 de enero de 2016

Fecha de próxima revisión: 03 de enero 2017

Registro de versiones

FECHA	VERSIÓN	FASES	RESPONSABLE	ÚLTIMO CAMBIO
03/01/2016	1.00	Creación	César Ovalle	

Guía rápida de referencia



LISTA DE INVOLUCRADOS				
Nombre		Nivel de difusión:	<input type="checkbox"/> Controlado	<input type="checkbox"/> Libre
1	H. HERBRUGER. GERENTE	4		
2	MARLON A. JEFE PRODUCCIÓN	5		
3	JOSÉ LEIVA. SUPERVISOR	6		

Fuente: elaboración propia.

- Objetivo

Realizar los ajustes necesarios con el fin de planificar semanalmente.

- Alcance

Desde la hoja de pedido del Departamento de Venta, hasta la orden de producción lista para las líneas de producción.

- Glosario

- Ajustes: adaptación o acomodación de algún proceso.
- Producción intermitente: sistema de producción por lote o pedido.
- Demanda: cantidad de bienes que pueden ser adquiridos por el mercado.
- Certeza: grado de seguridad sobre ciertas proposiciones.

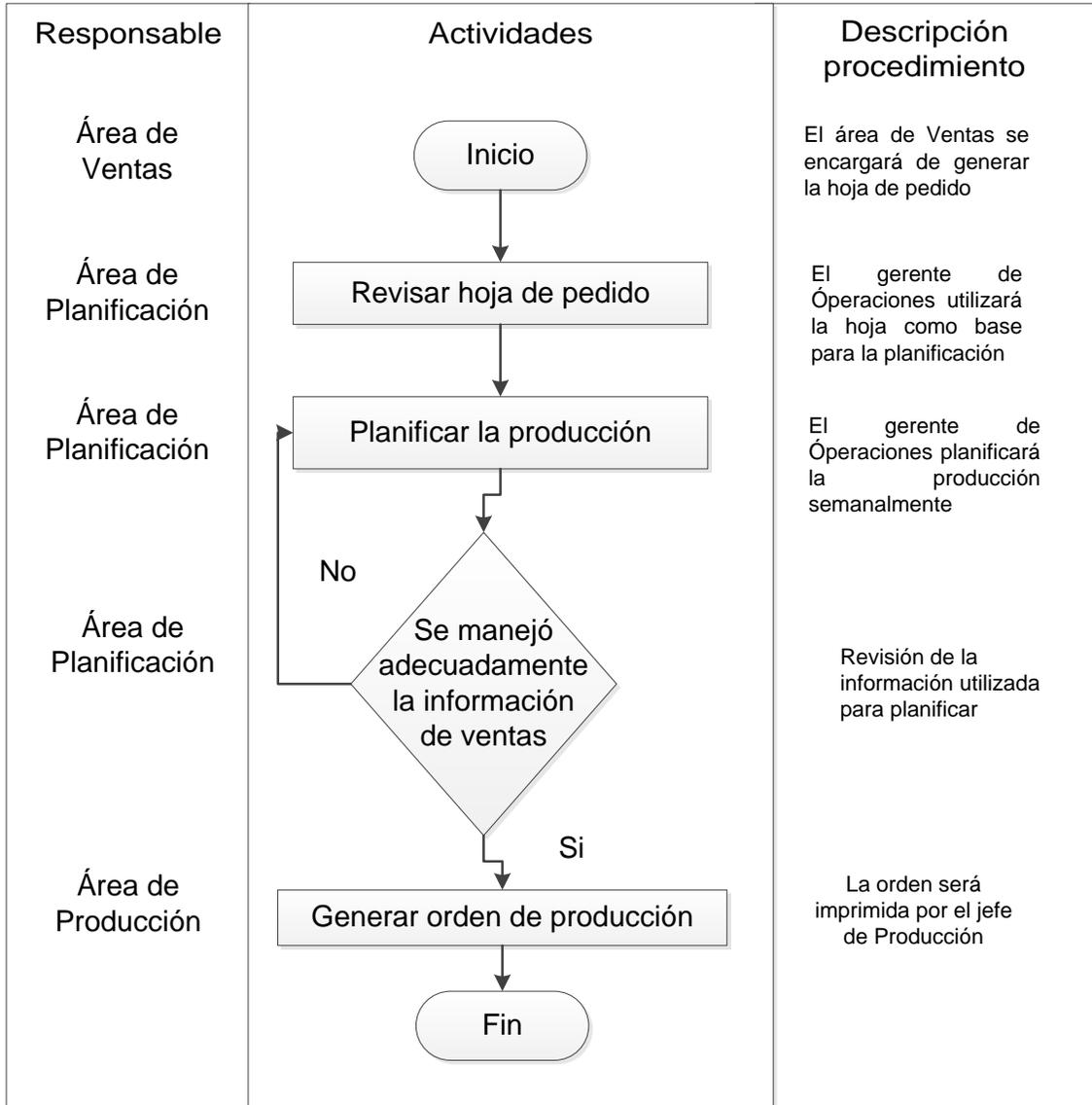
- Referencias

Propietario del proceso: jefatura de Producción (Alfredo Herbruger Jr. & co. Ltda).

- Políticas

- El gerente de Operaciones responsable de hacer la planificación diaria basada en la hoja de pedidos proporcionada por el Departamento de Ventas.
- El jefe de Producción encargado de hacer los ajustes en la planificación en el momento que se necesite, de acuerdo a los resultados obtenidos en las líneas de producción, hora por hora.

Figura 17. **Diagrama del procedimiento de la planificación de la producción**



Fuente: elaboración propia.

- Puntos de control
 - El gerente de Operaciones será el responsable de verificar con el Departamento de Ventas, la certeza de la información brindada.
 - El gerente de Operaciones es el responsable de verificar el inventario existente en bodega de producto terminado y en bodega de materiales
 - El jefe de Producción deberá informar al gerente de Operaciones sobre el avance durante el día del plan diario.

- Riesgos
 - Manejo inadecuado de la información en el Departamento de Ventas
 - Incumplimiento de la planificación
 - Inventarios no actualizados

3.1.6. Características del personal

Todo el personal deberá recibir capacitaciones sobre: hábitos de manipulación higiénica, de todos los productos manufacturados. Esto será responsabilidad de la empresa y deberá ser de forma continua, programándolas en el momento adecuado; es decir, sin afectar los tiempos de producción.

La salud de todo el personal deberá ser evaluada, así como la aparición de posibles enfermedades contagiosas, ya que estas personas son las que están en contacto directo con los productos manufacturados, por lo que deberán mantener su tarjeta de salud vigente.

Cualquier persona que tenga problemas o se encuentre herido deberá notificarlo inmediatamente a su superior y este deberá enviarlo a la clínica que se encuentra dentro de las instalaciones de la empresa para que puedan

brindarle los primeros auxilios. Todo el personal que esté laborando en la empresa deberá mantener excelente higiene personal, que incluye vestimenta, limpieza corporal; conductas que pueden provocar contaminación en el producto, tales como: fumar, comer y otras prácticas antihigiénicas.

Dentro del área de Manufactura, el personal deberá poseer, además de todas las características anteriores, la capacidad para organizar y limpiar su área de trabajo de tal manera, que facilite las labores de manufactura.

3.1.7. Comparación de tiempos muertos

Tiempo muerto puede definirse como circunstancias programadas y controladas, emergentes, o no controladas como descomposturas, accidentes y defectos. La comparación de tiempos muertos será entre los tiempos operativos actuales del área de Manufactura contra lo propuesto en este documento; dado que llevando a cabo cada uno de los puntos, será posible mostrar la efectividad en conjunto de lo planteado y llegar a la conclusión de que el operario podrá realizar su trabajo minimizando las demoras.

3.1.8. Mantenimiento de utensilios y herramientas

Se entiende por utensilios y herramientas todo lo que el operario utilice para ajustar el producto en proceso, por ejemplo: cuchillas, tijeras, sellos, pegamento, lapiceros, marcadores y etiquetas de fecha; el mantenimiento deberá ser periódico de modo que los utensilios y herramientas no lleguen a un estado en el que su condición no cumpla con la función, para la cual fueron destinados.

Mantenimiento periódico se refiere a la prevención en el cual deberá tomarse en cuenta varios factores que se dividirán en: que el operario conozca cómo usarlo y el estado del mismo debido al desgaste o vida útil del mismo.

Este mantenimiento conllevará a la asignación de una persona especializada en realizar esta tarea, quien deberá llevar un registro de todos los útiles y herramientas utilizadas en el área de Manufactura, con el fin de tener un control sobre el manejo de estos y notificando al encargado de producción para que este haga los pedidos pertinentes con el tiempo justo, para que no falten en el proceso provocando tiempo muerto en alguna línea.

Procedimiento
 “Alfredo Herbruger Jr. & co. Ltda.”
 “Mantenimiento de utensilios y herramientas”

Figura 18. **Procedimiento de mantenimiento de utensilios y herramientas**

	ELABORADO POR César Ovalle	VERIFICADO POR Control de calidad			
DIRECCIÓN	Gerencia de Operaciones				
FUNCIÓN	Gerente de Operaciones	Jefe de Producción	Supervisor de Producción		
NOMBRE	Herman Herbruger	Marlon Aristondo	José Leiva		
FECHA	04/01/2016	04/01/2016	04/01/2016		
FIRMA					
SELLO					

	VALIDADO POR CONTROL DE CALIDAD			AUTORIZADO POR GERENCIA DE OPERACIONES	
DIRECCIÓN	Gerencia de Operaciones				
FUNCIÓN	Gerente de Operaciones	Jefe de Producción	Jefe de Calidad		
NOMBRE	Herman Herbruger	Marlon Aristondo	Mariela Montes		
FECHA	04/01/2016	04/01/2016	04/01/2016		
FIRMA					
SELLO					

Continuación de la figura 18.

Fecha de emisión: 03 de enero de 2016

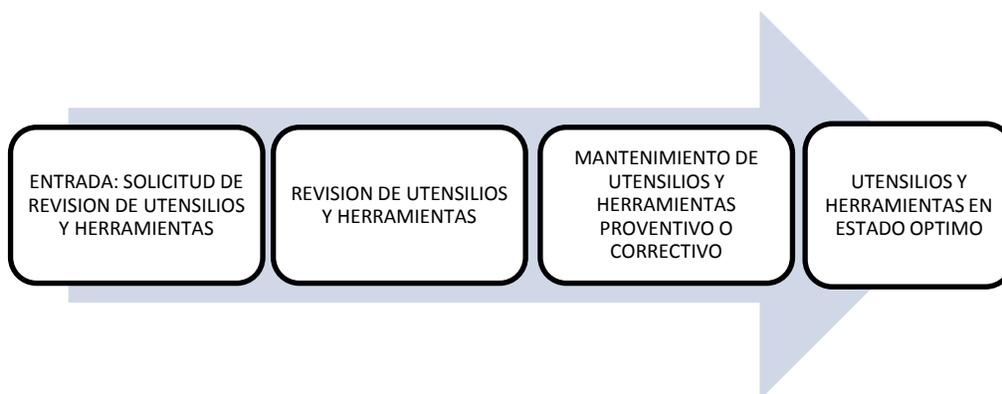
Fecha de impresión: 03 de enero de 2016

Fecha de próxima revisión: 03 de enero 2017

Registro de versiones

FECHA	VERSIÓN	FASES	RESPONSABLE	ÚLTIMO CAMBIO
03/01/2016	1.00	Creación	César Ovalle	

Guía rápida de referencia



LISTA DE INVOLUCRADOS			
Nombre	Nivel de difusión	<input type="checkbox"/> Controlado	<input type="checkbox"/> Libre
1 MARLON A. JEFE PRODUCCIÓN	4		
2 JOSÉ LEIVA. SUPERVISOR	5		
3 ENCARGADO DE MANTENIMIENTO	6		

Fuente: elaboración propia.

- Objetivo

Identificar los utensilios y herramientas periódicamente con el fin de tener un control sobre el manejo de estos.

- Alcance

Desde la entrega de la solicitud de revisión del utensilio y/o herramienta hasta la entrega del equipo en condiciones adecuadas.

- Glosario

- Utensilio: instrumento utilizado para la ejecución de una operación.
- Herramienta: es un instrumento utilizado para realizar ajustes.
- Mantenimiento periódico: mantenimiento realizado repetidas veces.

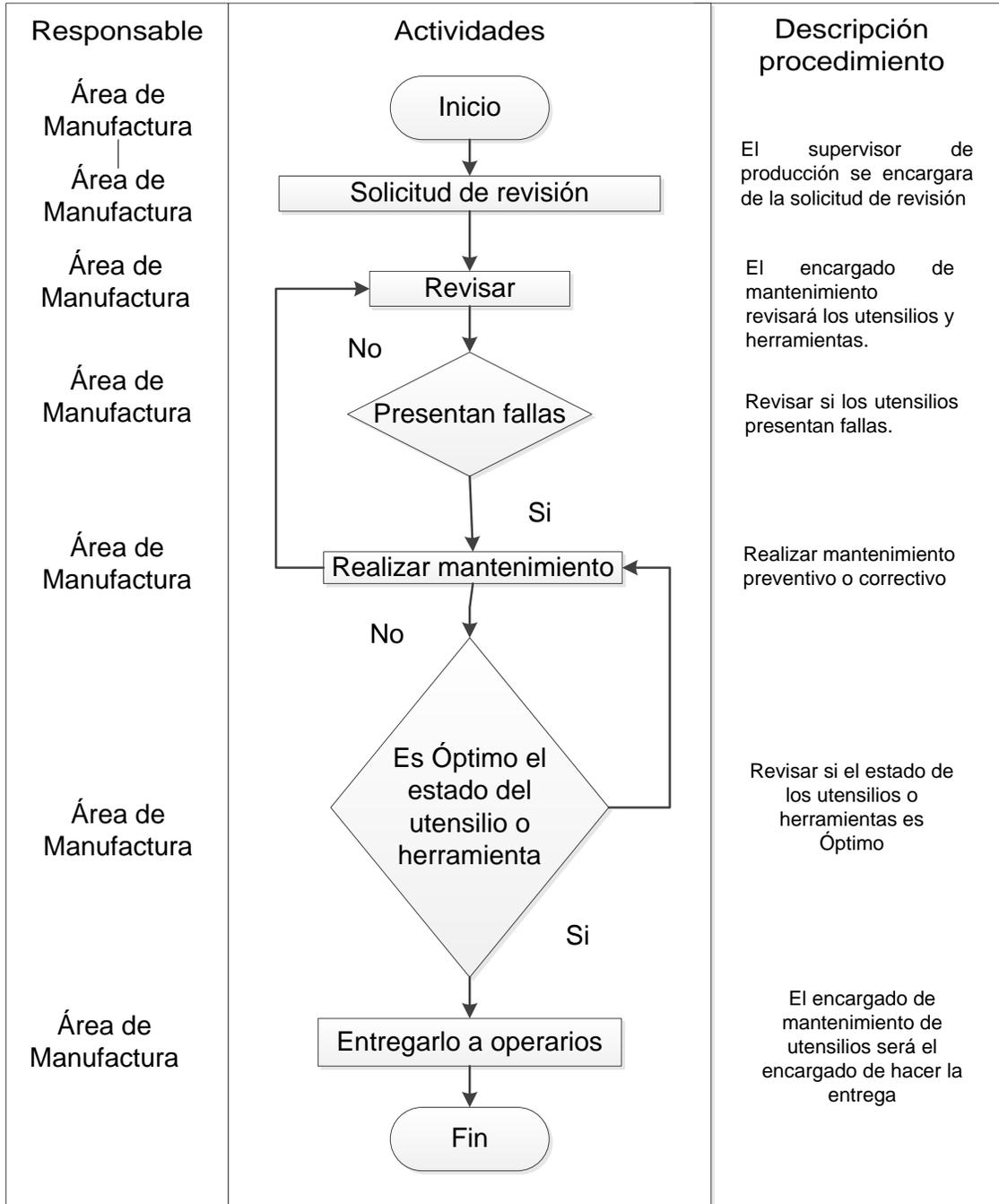
- Referencias

Propietario del proceso: jefatura de Producción (Alfredo Herbruger Jr. & co. Ltda).

- Políticas

- El supervisor de Producción será el responsable de solicitar la revisión periódica de utensilios y herramientas.
- El encargado del Mantenimiento de los utensilios y herramientas será responsable del control de los mismos.
- Los operarios serán los responsables del uso adecuado de los utensilios y herramientas.

Figura 19. Diagrama del procedimiento de mantenimiento de utensilios y herramientas



Fuente: elaboración propia.

- Puntos de control
 - Rondas del supervisor de producción
 - Personal de control de calidad
 - Encargado del mantenimiento

- Riesgos
 - Inexistencia de repuestos para utensilios y herramientas
 - Uso inadecuado de los utensilios y herramientas
 - Falta de control en el mantenimiento periódico

3.2. Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales del área de Manufactura deberá ser lo más competitiva posible, debido a que se considera la contaminación como una consecuencia de la ineficiencia en los procesos y maquinaria, así como la salud del operario, que en este caso, es uno de los recursos más importantes en la empresa.

En la medida en que se mitigue cualquier tipo de contaminación (del aire, del agua, de la materia prima) dentro del área de Producción se generarán ahorros significativos en materias primas, energía e insumos, que ayudará a la empresa a competir con altos estándares de calidad en el producto manufacturado.

3.2.1. Manejo adecuado de residuos

Para el adecuado manejo de residuos, cartón, restos de material de empaque, producto defectuoso y residuos de materia prima del área de Manufactura se deberá identificar las áreas de los procesos de producción que requieren intervención, para mejorar las condiciones ambientales de estas.

Es de suma importancia reducir los volúmenes de residuos generados, ya que esto optimizará los procesos productivos, el manejo de estos residuos se apoya en que es importante el mantenimiento de un ambiente que proporcione calidad de vida saludable a todo el personal de la empresa, este mantenimiento debe ser llevado a cabo de acuerdo al protocolo al que esté sujeto este procedimiento que maneja la empresa actualmente, ya que esto previene problemas ocasionados por el manejo inadecuado de los residuos

3.2.2. Uso del agua

El agua que se utiliza en el área de Manufactura deberá cumplir con los requisitos que la fórmula de la materia prima requiera, el suministro debe ser suficiente para cubrir todas las necesidades y debe ser suministrada de una fuente adecuada.

El agua debe ser suministrada a cada uno de los lugares donde vaya a ser utilizada y garantizar su flujo constante durante la jornada laboral de trabajo; con la presión adecuada para limpiar la maquinaria, utensilios y áreas de envasado y empaque, así como para los servicios sanitarios que estén a disposición de todo el personal.

3.2.3. Condiciones de seguridad e higiene

La condición de seguridad e higiene del área de Manufactura deberá ser la adecuada para evitar accidentes laborales, así como situaciones que interrumpan la producción del día o situaciones que pongan en peligro la salud de las personas.

Estas condiciones deberán ser monitoreadas por el encargado de la planta de producción, en este caso el responsable es el jefe de Producción; este deberá controlar tanto las condiciones del ambiente como el equipo de protección personal que el operario necesite utilizar para llevar a cabo su trabajo, sin poner en riesgo su salud, por ejemplo: redecilla, mascarillas en todo momento, cascos industriales, botas industriales, uniformes adecuados para evitar el contacto del producto con la piel, lentes protectores de la vista y guantes de látex.

3.2.4. Condiciones de infraestructura

Las condiciones en las que se encuentra la infraestructura es de suma importancia, ya que debe cumplir con todas las especificaciones que indique el Departamento de Calidad de la empresa (paredes pintadas con pintura epóxica, aislamiento de las áreas de envasado y empaque, adecuada iluminación artificial y natural y buena ventilación), ya que malas condiciones en la infraestructura podrían dar lugar a que el producto se contamine, o accidentes que pongan en riesgo la salud de las personas.

Deberá llevarse a cabo una inspección de toda área que esté en contacto con la materia prima y la elaboración del producto, para llevar un control sobre las condiciones de la infraestructura, y de ser necesario, llevar a cabo operativos correctivos.

3.2.5. Equipo de protección personal

Todo equipo de protección personal deberá ser almacenado en un mismo lugar para facilitar su acceso en todo momento, el cual debe ser limpiado y guardado en su lugar después de utilizarlo. La persona responsable del control de los utensilios y herramientas, se encargará también de controlar el uso y almacenaje de todo el equipo de protección personal.

Es importante que haya en existencia una cantidad de equipo de protección personal, proporcional al número de operadores que la requieran para las diferentes actividades que desempeñan durante el horario de trabajo establecido, más un porcentaje extra; considerando posibles daños no previstos.

3.2.6. Responsabilidad social

Es responsabilidad de la organización, en su totalidad, tomar en cuenta las consecuencias de las decisiones que esta tome, actividades en la sociedad y en el medio ambiente a través de una conducta ética, y sobre todo, transparente. También deberá de incluir: velar por la salud y bienestar de la sociedad, cumplir con todas las expectativas de las partes que se encuentren involucradas con la organización, cumplir las leyes y las normas internacionales de conducta.

3.3. Mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo

El mantenimiento de la maquinaria y el equipo necesarios para la manufactura de todos los productos deberá ser adecuado, periódico y efectivo. Tanto el mantenimiento preventivo como el correctivo, ya que de esta manera se podrá asegurar operar diariamente sin ningún inconveniente y bajo las circunstancias planificadas.

El mantenimiento preventivo de la maquinaria y el equipo asegurará la disponibilidad de los mismos, ya que son vitales para la producción de los bienes manufacturados en la empresa y es de suma importancia, porque los costos de reparaciones no previstas hacen que los de producción se eleven significativamente y se generen tiempos muertos en la producción.

El mantenimiento preventivo deberá de controlarse mediante un listado actualizado diariamente de las máquinas y equipo utilizados en el área de Producción, en el cual podrá verificarse el estado de cada uno, el día que le corresponde mantenimiento preventivo y los repuestos cambiados, y de esta manera, comenzar a realizar los ajustes pertinentes y producir diariamente sin que ninguna circunstancia en relación a algún fallo en la maquinaria o el equipo provoquen retrasos en el área de Manufactura.

Si existe un mantenimiento preventivo adecuado, entonces el mantenimiento correctivo se verá reducido en un gran porcentaje, pero aun así, existe la posibilidad de que la maquinaria o el equipo fallen por un manejo inadecuado del operador o por su ciclo de vida en sí. De este mantenimiento estarán encargados los dos mecánicos quienes deberán atender a cualquier emergencia de esa naturaleza.

Procedimiento
 “Alfredo Herbruger Jr. & co. Ltda.”
 “Mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo”

Figura 20. **Procedimiento de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo**

	ELABORADO POR César Ovalle	VERIFICADO POR Control de calidad			
DIRECCIÓN	Gerencia de Operaciones				
FUNCIÓN	Gerente de Operaciones	Jefe de Producción	Jefe de Mantenimiento		
NOMBRE	Herman Herbruger	Marlon Aristondo	Arnulfo Cuyán		
FECHA	04/01/2016	04/01/2016	04/01/2016		
FIRMA					
SELLO					

	VALIDADO POR CONTROL DE CALIDAD			AUTORIZADO POR GERENCIA DE OPERACIONES	
DIRECCIÓN	Gerencia de Operaciones				
FUNCIÓN	Gerente de Operaciones	Jefe de Producción	Jefe de Calidad		
NOMBRE	Herman Herbruger	Marlon Aristondo	Mariela Montes		
FECHA	04/01/2016	04/01/2016	04/01/2016		
FIRMA					
SELLO					

Continuación de la figura 20.

Fecha de emisión: 03 de enero de 2016

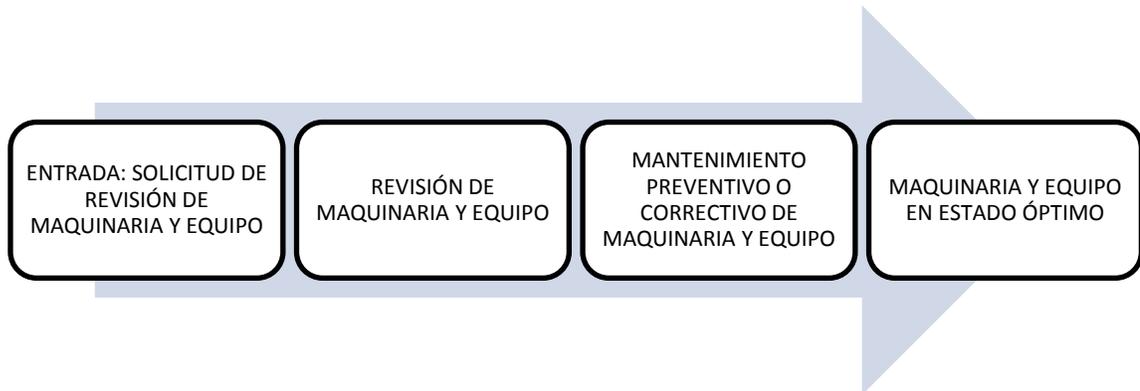
Fecha de impresión: 03 de enero de 2016

Fecha de próxima revisión: 03 de enero 2017

Registro de versiones

FECHA	VERSIÓN	FASES	RESPONSABLE	ÚLTIMO CAMBIO
03/01/2016	1.00	Creación	César Ovalle	

Guía rápida de referencia



LISTA DE INVOLUCRADOS			
Nombre	Nivel de difusión:	<input type="checkbox"/> Controlado	<input type="checkbox"/> Libre
1	MARLON A. JEFE PRODUCCIÓN	4	
2	ARNULFO CUYÁN. JEFE MANTENIMIENTO	5	
3	MECÁNICOS	6	

Fuente: elaboración propia.

- Objetivo

Planear el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y el equipo con el fin de asegurar la disponibilidad de los mismos.

- Alcance

Desde la entrega de la solicitud de revisión de maquinaria y equipo hasta la entrega de la maquinaria y equipo en condiciones adecuadas.

- Glosario

- Mantenimiento preventivo: realizado previo a una falla.
- Mantenimiento correctivo: realizado después de la falla.

- Referencias

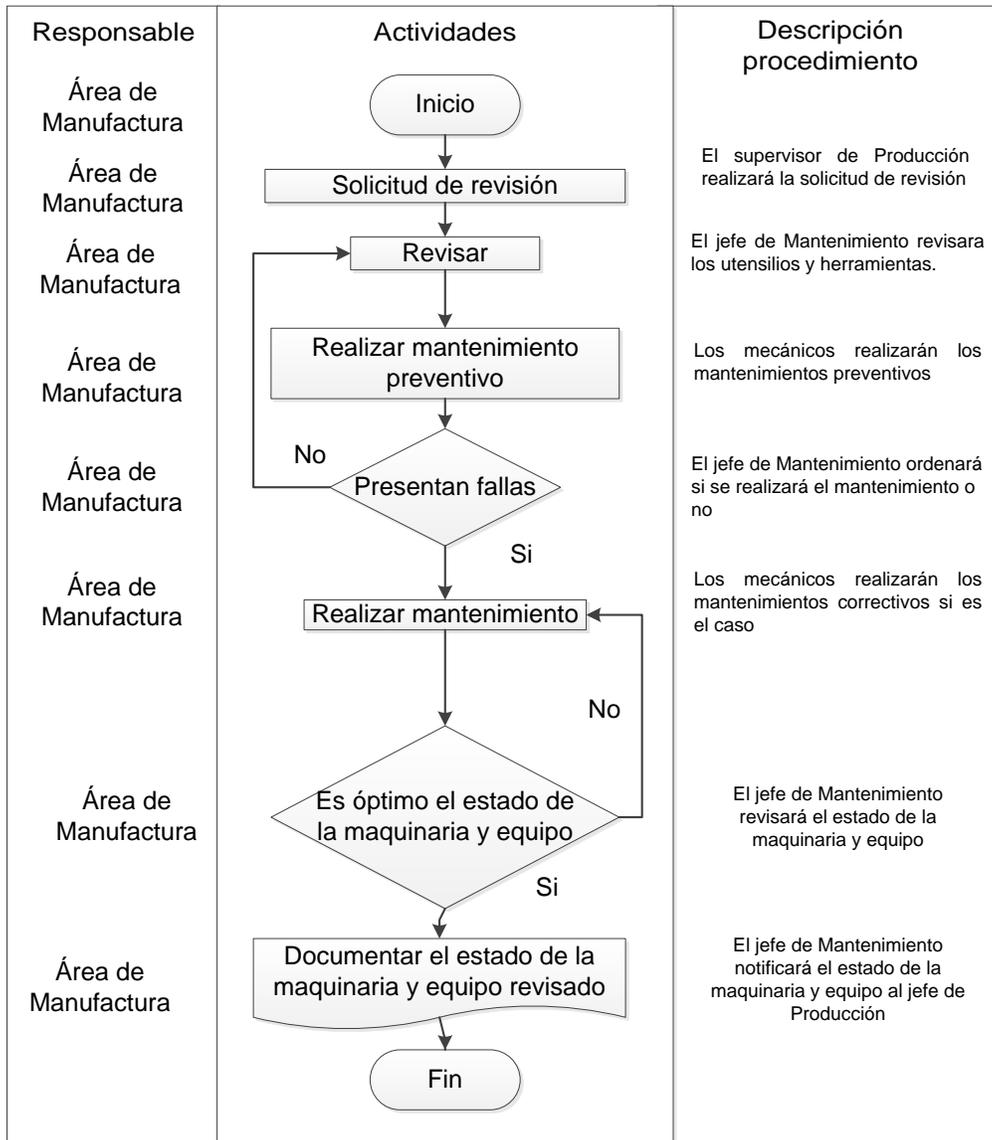
Propietario del proceso: jefatura de Producción (Alfredo Herbruger Jr. & co. Ltda).

- Políticas

- El supervisor de Producción será el responsable de notificar al jefe de Mantenimiento cualquier falla de maquinaria y equipo.
- El encargado del mantenimiento será responsable de asegurar la reducción de fallas de las maquinas a través del mantenimiento preventivo y de llevar el adecuado control y documentación del proceso.
- Los operarios serán los responsables del uso adecuado de la maquinaria y equipo.

- Los mecánicos serán los encargados de los mantenimientos tanto correctivos como preventivos.

Figura 21. **Diagrama del procedimiento de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo**



Fuente: elaboración propia.

- Puntos de control
 - Rondas del supervisor de producción
 - Personal de control de calidad
 - Encargado del mantenimiento
 - Documentación sobre mantenimientos preventivos y correctivos

- Riesgos
 - Inexistencia de repuestos para maquinaria y equipo
 - Uso inadecuado de la maquinaria
 - Falta de control en el mantenimiento preventivo

3.4. Control de calidad

El control de calidad es un punto muy importante dentro de una empresa, ya que de la medida de la calidad dependerá su éxito; será necesario entonces, llevar a cabo un plan de control de calidad en el cual sean gestionados los factores adecuados para lograr altos niveles de calidad en la producción de bienes de la empresa, de acuerdo a las especificaciones del cliente y estándares internacionales.

Existen varios métodos de gestión de la calidad que conllevan tiempo y recursos como cualquier otro programa requerido para llevar un adecuado control de la calidad, sin embargo, el programa de “cero defectos” iniciado por el empresario Philip Crosby ha logrado resultados impresionantes en cuanto que al operar con estándares, garantizará cero errores.

“Cero defectos es una norma de desempeño. Su lema es hacer bien las cosas desde la primera vez. Esto significa concentrarse en evitar los defectos más que

detectarlos y corregirlos. Es cierto que no siempre se pueden evitar los errores, errar es de humanos, pero cierto límite en que cometer errores ya no es tolerable. Además, la mayoría de los errores humanos se deben más a la falta de atención que a la falta de conocimiento. Si las personas se comprometen a hacer un esfuerzo consciente, constante por realizar su trabajo bien desde la primera vez, daría un gran paso hacia la disminución y/o eliminación de pérdidas por reprocesar desperdicios y reparaciones que aumentan los costos y reducen las oportunidades individuales”³.

3.4.1. Control de calidad en recepción de materia prima

El personal encargado de la recepción de materias primas deberá realizar la comprobación, de que lo entregado por el proveedor corresponde con el material pedido, para esto deberá tomarse una muestra. Después de esta primera inspección, las materias primas aceptables deberán registrarse inmediatamente.

El registro deberá contener datos que identifiquen cada una de las materias primas que existen en la bodega de almacenamiento. Una vez que se hayan registrado las materias primas, estas deberán ser colocadas en la zona destinada de materias primas “en cuarentena”, hasta que estas se aprueben o rechacen. Para evitar errores cada contenedor deberá ser identificado con una etiqueta que permitirá distinguir los productos que estén en cuarentena de los aceptados.

³ NARANJO, Óscar. *Cero defectos de Crosby*.
<http://es.slideshare.net/OscarDanielNaranjoDavila/la-norma-cero-defectos-de-crosby-y-los>.
Consulta: 20 de enero de 2015.

3.4.2. Control de calidad en proceso de producción

El producto en proceso deberá de ser controlado y supervisado por las personas responsables del control de calidad, como mínimo tomar 3 muestras del producto durante cada una de las operaciones de todo el proceso de llenado y empaçado y notificar de inmediato al encargado de Producción sobre cualquier anomalía en el sistema; para su corrección inmediata.

Asegurando con estas muestras durante el proceso, que la línea de producción esté llevando a cabo la manufactura del producto dentro de las especificaciones y sin errores.

La baja calidad de los productos repercute en un costo alto que deberá ser calculado con fines de mejora, ya que esto llevará a reprocesar, rehacer, reparar o reajustar para cumplir con las especificaciones.

3.4.3. Control de calidad en producto terminado

Este control deberá ser llevado a cabo sin excepción, realizado cuando el producto está debidamente empaçado en los corrugados y sellados. Realizarse 2 veces, al principio y al terminar cada una de las tarimas, y de esta manera se podrá detectar cualquier fallo que se esté dando en la línea de producción, ya sean problemas del material de empaquite, así como errores humanos.

La desventaja del control de calidad es que no tiene un enfoque preventivo, ya que no evita la aparición de fallos, aunque los detecte, pero solo con el hecho de detectarlos se tendrá la oportunidad de actuar sobre el fallo antes de que el producto llegue a las manos del cliente y este quede insatisfecho con el producto defectuoso.

Procedimiento
 “Alfredo Herbruger Jr. & co. Ltda.”
 “Control de calidad”

Figura 22. **Procedimiento de control de calidad**

	ELABORADO POR César Ovalle	VERIFICADO POR Control de calidad				
DIRECCIÓN	Gerencia de Operaciones					
FUNCIÓN	Gerente de Operaciones	Jefe de Producción	Jefe de Encargado de Calidad			
NOMBRE	Herman Herbruger	Marlon Aristondo	Gloria Recinos			
FECHA	04/01/2016	04/01/2016	04/01/2016			
FIRMA						
SELLO						

	VALIDADO POR CONTROL DE CALIDAD			AUTORIZADO POR GERENCIA DE OPERACIONES	
DIRECCIÓN	Gerencia de Operaciones				
FUNCIÓN	Gerente de Operaciones	Jefe de Producción	Jefe de Calidad	Encargado de Calidad	
NOMBRE	Herman Herbruger	Marlon Aristondo	Mariela Montes	Gloria Recinos	
FECHA	04/01/2016	04/01/2016	04/01/2016	04/01/2016	
FIRMA					
SELLO					

Continuación de la figura 22.

Fecha de emisión: 03 de enero de 2016

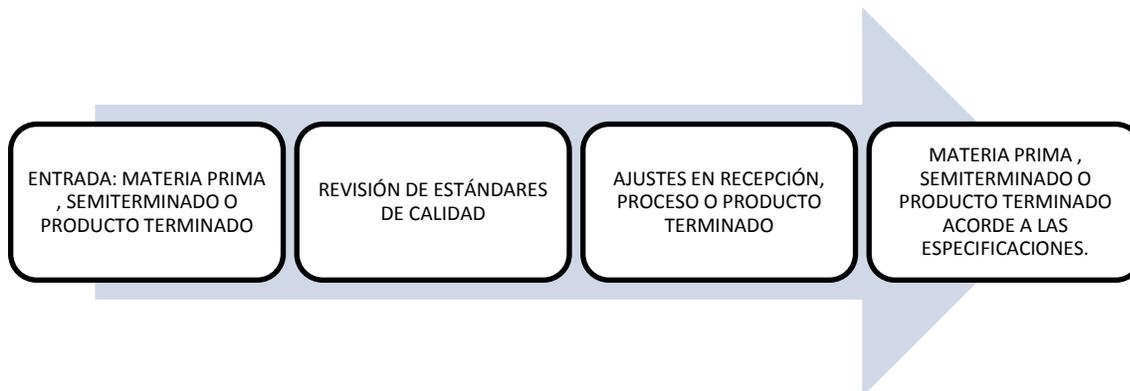
Fecha de impresión: 03 de enero de 2016

Fecha de próxima revisión: 03 de enero 2017

Registro de versiones

FECHA	VERSIÓN	FASES	RESPONSABLE	ÚLTIMO CAMBIO
03/01/2016	1.00	Creación	César Ovalle	

Guía rápida de referencia



LISTA DE INVOLUCRADOS			
Nombre	Nivel de difusión:	<input type="checkbox"/> Controla	<input type="checkbox"/> Libre
1	MARLON A. JEFE PRODUCCIÓN	4	
2	MARIELA MONTES. JEFE CALIDAD	5	
3	GLORIA RECINOS. ENCARGADA CALIDAD	6	

Fuente: elaboración propia.

- Objetivo

Desarrollar el procedimiento establecido de control de calidad con el fin de estandarizar el proceso productivo e incrementar la eficiencia.

- Alcance

Desde la entrega de materia prima hasta el producto terminado bajo los estándares de calidad aceptados por el cliente y la compañía.

- Glosario

- Calidad: herramienta básica para una propiedad inherente de cualquier cosa que permite que la misma sea comparada con cualquier otra.
- Control: ordenar, dirigir o regular el comportamiento de un sistema.
- Estándares: especificaciones técnicas que definen y describen aspectos de un producto.
- Especificaciones: representa un documento técnico oficial que establezca de forma clara todas las características de un producto.
- Gestión: es la asunción y ejercicio de responsabilidades sobre un proceso.
- Proveedor: persona que abastece a una empresa de material necesario.
- Inspección: examinar y medir las características de calidad de un producto.

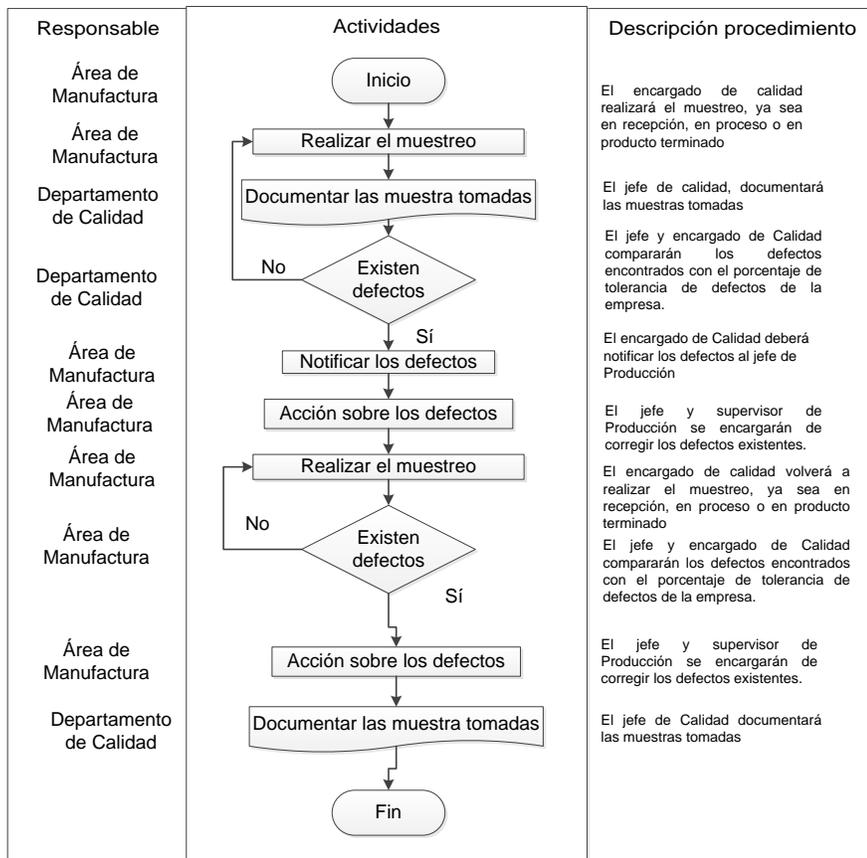
- Referencias

Propietario del proceso: jefatura de Producción (Alfredo Herbruger Jr. & co. Ltda).

- Políticas

- El jefe de Calidad será el responsable de autorizar, tanto la materia prima como el producto terminado, para avanzar al siguiente proceso.
- El jefe de Calidad y el de Producción son responsables de entregar a bodega el producto de acuerdo a las especificaciones de calidad.
- Todos los involucrados del área de Manufactura y Calidad son los responsables de los detalles calidad del producto.

Figura 23. Diagrama del procedimiento de control de calidad



Fuente: elaboración propia.

- Puntos de control
 - Rondas del supervisor de producción
 - Personal de control de calidad
 - Encargado del mantenimiento
 - Hojas de inspección con información pertinente del muestreo en recepción, proceso y producto terminado

- Riesgos
 - Errores humanos que conllevan a defecto de calidad
 - Desajuste de maquinaria
 - Balanzas desajustadas
 - Información errónea en hojas de especificaciones
 - Falta de responsabilidad o entrenamiento en operarios

3.4.4. Análisis financiero tasa interna de retorno, valor actual neto, costo/beneficio

Con respecto a este análisis, no será necesario hacer uso de los indicadores financieros TIR, VAN y B/C, debido a que el beneficio estará claramente definido a corto plazo en cuanto a rendimiento e incremento de la eficiencia de los procesos, llevando a cabo todas las implementaciones propuestas anteriormente. Todas las capacitaciones serán impartidas internamente en las salas de sesiones por los gerentes de cada departamento, y para incentivar la participación del personal se premiará a los que mejor calificación obtengan con productos de la empresa.

La única capacitación que se llevará a cabo externamente será la de mejora continua con un valor aproximado de Q 15 000,00 por charla, ya que se necesitará un facilitador experto en este tema.

3.4.5. Reducción de papelería

Para la reducción de la papelería en la organización, deberá analizarse los procedimientos que requieren la utilización de papeleo y la razón por la cual la necesitan, para poder llevar a cabo un plan para que la papelería se reduzca, optimizando e incrementando la eficiencia en los procesos productivos. Para llevarla a cabo, deberá proponerse tanto una reducción como un cambio de formato. Las ventajas para la organización será una disminución en los costos de la empresa y contribuir al medio ambiente.

3.4.6. Reacondicionamiento de estaciones

Para realizar un reacondicionamiento de estaciones en las líneas del área de Manufactura es necesario un balance de líneas, para poder determinar la cantidad óptima de personas que necesita la línea teóricamente. Este balance se realizará utilizando una hoja de cálculo en Microsoft Excel. El balance deberá ser ejecutado después de haberse hecho el estudio de tiempos en el cual se determinó el tiempo estándar de cada una de las operaciones realizadas en las líneas.

El balance de líneas permitirá lograr aprovechar al máximo la mano de obra y el equipo, lo cual resultará en un incremento de la eficiencia de los procesos manufacturados, también permitirá analizar la continuidad de la línea y si existe una mejor forma de realizar las operación o reacondicionar las estaciones de manera que, la continuidad de la línea no se vea afectada.

4. PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN

4.1. Metodología para la implementación

La metodología para la implementación de lo propuesto en el capítulo tres deberá realizarse en un orden de actividades que llevarán esta propuesta a lograr todos sus objetivos, con el fin de mejorar varios aspectos de los cuales ya se tiene conocimiento y han sido analizados cuidadosamente, para encontrar el procedimiento correcto a aplicar.

Del mismo modo, esta metodología de implementación deberá ser muy específica, simple de transmitir a otras personas, y de esta manera involucrar a todo el personal necesario, para que pueda ponerse en marcha en el momento que se desee.

Esta metodología estará compuesta de la estrategia de la Producción más Limpia y la integración de valores enfocados a la mejora continua, buscando incrementar la eficiencia de los procesos de producción anualmente.

Es muy importante que esta propuesta, en la fase de implementación, logre captar el interés del personal para el buen desarrollo de la mejora en procesos.

Esta deberá primero ser presentada al dueño de la empresa, así como a la Junta Directiva de la misma, para poder convencerlos que, implementarla llevará a la empresa a lograr sus metas de mejora, creando un efecto cascada hacia todo el personal.

Después de haber realizado la presentación del proyecto y ya teniendo su aprobación, deberán iniciarse charlas introductoras al tema y capacitaciones a toda el área Administrativa, ya que para implementar con éxito cualquier tipo de procedimiento de mejora es necesario que todo el personal tenga conocimiento al respecto; para que sea posible la implementación sin ningún problema.

Es importante el convencimiento de todo el personal para llevar a cabo una exitosa implementación de la propuesta; para esto deberá programarse un plan de capacitaciones periódicas al personal que esté directamente vinculado con el área de Manufactura y el Departamento de Control de la Calidad; que serán efectivamente los que realicen el cambio.

4.2. Documentación de procedimientos

La documentación de los procedimientos deberá llevarse a cabo detalladamente en forma explícita, donde se encontrará cómo llevar a cabo el nuevo procedimiento paso a paso.

Contar con un documento en donde se encuentre detallado cómo realizar cualquier procedimiento. Esto es importante, ya que servirá de apoyo para dar a conocer al personal cuáles son los pasos e instrucciones que deberán ejecutar y en qué momento, especialmente si hay personal de nuevo ingreso.

4.2.1. Procedimiento de devolución de materiales

El procedimiento a seguir para desarrollar la devolución de materiales dará inicio con una capacitación a todo el personal de manufactura y después, específicamente al personal de bodega, que serán los encargados de realizar este procedimiento, contribuyendo a evitar que todo material con motivo de

devolución a la bodega, permanezcan innecesariamente en el área de Manufactura.

Deberá indicarse al personal de bodega que habrá un encargado de la ronda matutina y otro de la vespertina, y ellos serán rotados todas las semanas, delegando así la responsabilidad de la devolución de materiales a bodega.

La primera ronda se hará a las 9:00 de la mañana y la segunda a las 4:00 de la tarde; el bodeguero deberá dirigirse a estas horas al área de Manufactura y reunir todo material de empaque que se encuentre allí con motivo de devolución a la bodega.

Para llevar un orden y documentación de todas las actividades, deberá establecerse un formato en el cual se indique el nombre y número de la persona que deba encargarse de realizar el procedimiento de la devolución de material de empaque a la bodega, este formato será utilizado con el fin de que el personal de bodega tenga conocimiento sobre quién será el responsable de la actividad y en qué horario.

4.2.2. Procedimiento de preproducción

El proceso de preproducción en el área de Manufactura es el procedimiento que está considerado, en parte como tiempo muerto, debido a que no hay un tiempo estimado que deba cumplir el operador, dada esta situación el procedimiento de preproducción se presta a atrasos en la producción, ya que el mismo no es calendarizado de una manera adecuada.

Para la planeación de la producción diaria existe un pizarrón colocado en la parte exterior de la oficina del encargado de Producción, en el cual se detallan los siguientes títulos: Equipo, producto a envasar y empacar y segundo

producto a envasar y empacar, así entonces este pizarrón es editado durante el día por el encargado de Producción, logrando con esto que todo el personal de Manufactura tenga conocimiento sobre quién y en qué línea deberá trabajar durante el día.

Este método actual, para la planeación de la producción diaria, se convierte obsoleto al momento en que el encargado de Producción no se encuentra en la oficina y está resolviendo problemas de cualquier índole directamente en el área de Manufactura, provocando atrasos en las líneas de producción, ya que el operador de producción no sabe qué hacer ni en qué momento.

La planificación de la producción, en este caso será determinante al final del proceso, ya que: “La planificación a corto plazo es un ajuste que se realiza al programa mensual de producción, tomando en cuenta las variantes de mercado con respecto a la demanda real de los productos que se comercializan en el mercado, para producir realmente lo que se necesita ese mes”⁴.

La propuesta es implementar una pantalla en lugar del pizarrón la cual muestre, qué equipo debe trabajar, en qué línea, la línea en donde deben situarse al terminar la primera, en qué tiempo teórico deberán los operadores terminar de envasar y empacar y qué equipo deberá encargarse de la preproducción, en qué línea y el tiempo de duración del procedimiento.

El funcionamiento de la pantalla deberá ser controlado remotamente, esto quiere decir que la pantalla podrá editarse desde la computadora que se encuentre bajo el cargo del jefe de Producción y también

⁴ TORRES, Sergio. *Control de la producción*. p. 149.

editarse desde una tableta portátil, la cual se realizará en todo momento.

Para lograr esta implementación deberá capacitarse a todo el personal de Manufactura, incluido el jefe, y adicionalmente adiestramiento para el jefe de Producción, lo cual le permitirá manejar el programa de la computadora y la tableta portátil, que son capaces de editar la pantalla que mostrará la planificación diaria de la producción en la planta. Esta implementación dará lugar a cometer menos errores en cuanto a qué producto envasar y en qué tiempo deberá ser llevado a cabo el proceso de preproducción.

El contenido de esta pantalla podrá verse en el área de Bodega, para que los operarios, tanto de bodega de materiales como de materia prima tengan conocimiento previo de qué producto será envasado, en qué tiempo, para qué semiterminado y material de empaque estén colocados en las áreas de cuarentena en el momento en que vaya a ser utilizado por los operarios de manufactura.

Logrando con todo esto que el área de Manufactura no se encuentre saturada con materiales de empaque o semiterminados todo el día, evitando cualquier tipo de accidente o incidente dentro de las instalaciones, provocado por un masivo desorden entre líneas y en áreas de cuarentena. Se evita también daño o pérdida de materiales.

4.2.3. Proceso de manejo de materiales

Cualquier proceso es exitoso al aplicar la metodología de las 5S (ver apéndice), ya que estas integran una filosofía que establecerá y mantendrá constante el orden, limpieza y disciplina. “Prevalece el principio de un lugar para

cada elemento que interviene en el trabajo, eliminándose aquellos que no tienen utilidad, con lo cual se gana espacio físico, el flujo es más rápido y los elementos de trabajo se encuentran rápidamente”⁵.

Para la implementación del proceso de manejo de materiales deberá capacitarse al personal encargado de proveer materiales y semiterminados justo a tiempo en la línea, con el objetivo de explicar y hacer entender al personal que deberá: mantener un constante orden, limpieza y disciplina en estos puntos y en todo momento en el área de trabajo; reducir el desperdicio de material, agilizar el desplazamiento tanto de personal como de materiales y la eliminación de operaciones innecesarias que solo resultan en atrasos en el área de Producción.

Deberá quedar claro que el objetivo de partida para un sistema de Justo a Tiempo (ver apéndice) podría ser: “Producir los elementos que se necesitan, en las cantidades que se necesitan, en el momento en que se necesitan”⁶. Partiendo de este objetivo principal de la capacitación, introduciendo a todo el personal involucrado hacia la integración de estas dos filosofías que en conjunto lograrán reducir los tiempos en los cuales el operario se encuentra ocioso.

Las capacitaciones al personal de bodega de materiales y materia prima serán llevadas a cabo en el transcurso de 3 días, 2 horas diarias. Se tomará la tercera parte del personal de interés cada día para no afectar ninguna operación.

⁵ SARMIENTO CASTILLO, Luis. *Metodología para la implementación de las 5S's*. p. 2.

⁶ BAÑEGIL. Tomas M. *El sistema just in time y la flexibilidad de la producción*. <http://www.cge.es/portalcge/tecnologia/innovacion/41151biblio.aspx>. Consulta: 9 de enero de 2015.

Para determinar el consumo del material, ya sea bodega de materia prima o bodega de material de empaque deberán tomarse en cuenta los siguientes pasos a seguir.

- Determinar los materiales de empaque necesarios para la elaboración de cada producto.
- Determinar la cantidad de material utilizado para elaborar un producto: existen varios materiales que pueden determinarse fácilmente como: tapas, envases, etiquetas, entre otros. Pero también existen materiales de los cuales no es tan fácil determinar su consumo, ya sea por la cantidad o naturaleza del mismo; para estos materiales será necesario llevar a cabo el conteo de estos mediante aparatos de medida como balanzas, metro, entre otros.
- Determinar la cantidad de desperdicio de material de empaque que se tiene en las líneas de producción y agregar un porcentaje extra para evitar que la línea de producción se detenga por material de empaque defectuoso o dañado por el operario.
- Elaborar individualmente la formulación de los productos.
- Realizar la explosión de materiales. Este no es más que agrupar la cantidad de consumo para cada material de empaque utilizado en la elaboración de los diferentes productos.

En resumen, la implementación de este procedimiento de manejo de materiales se reduce a que todo el personal de bodega de materia prima y bodega de material de empaque será el responsable de hacer llegar los materiales a cada línea de producción, dependiendo de la planificación diaria de la producción, en el tiempo justo, sin retrasos y en el menor tiempo posible; tomando en cuenta que la explosión de materiales es un aspecto muy importante en términos de ahorro de tiempo en producción.

Para hacer esta implementación posible deberá capacitarse a todo el personal involucrado antes de poner en marcha el plan de acción, para obtener resultados exitosos en todos y cada uno de los puntos de la implementación de estas metodologías.

4.2.4. Proceso de la planificación de la producción

“La programación de la producción es una de las etapas finales del complejo sistema de control de producción, en esta etapa, es en la que se hacen los ajustes necesarios para amoldar la etapa de la planificación con la realidad de la planta en el momento de fabricar los pedidos de productos, este ajuste siempre es necesario hacerlo”⁷.

Por esto se propuso que la planificación de la producción deberá ser semanal con arreglos diarios llevados a cabo por el jefe de Producción, ya que la producción es intermitente y deberá utilizarse un estudio de tiempo reciente en donde se encuentren los tiempos estándar de cada uno de los productos para poder planificar lo más exacto posible en el tiempo.

En cuanto a la planificación diaria será de mucha utilidad para el jefe de Producción tener un catálogo a colores con una hoja de especificación de cada uno de los productos manufacturados en la empresa para tener claridad sobre cuánta materia prima, material de empaque y pasos a seguir que se deben ejecutar para envasar y empaquetar los productos de acuerdo a las especificaciones del cliente monitoreados por el Departamento de Control de la Calidad.

⁷ TORRES, Sergio. *Control de la producción*. p. 149.

Esta hoja de especificación deberá ser diseñada y tendrá que incluir el nombre del producto, un código que lo identifique, a qué planta de manufactura pertenece, la fecha de caducidad, las instrucciones de envasado y empaque, cómo debe realizarse, con qué maquinaria, equipo y utensilios se realizará.

Tabla II. **Formato hoja de especificación del producto**

PRODUCTO:	
CASA:	
CÓDIGO:	
REGISTRO SANITARIO:	
VENCIMIENTO:	
INSTRUCCIONES DE ENVASADO:	
INSTRUCCIONES DE EMPAQUE:	
ETIQUETA DEL ENVASE:	

Fuente: elaboración propia.

El procedimiento sobre la planeación de la producción, deberá ser implementado de manera sistemática, comenzando por la realización del

estudio de tiempos para tener claridad sobre tiempos estándar de las operaciones según las habilidades, destrezas y condiciones bajo las cuales se encuentre el operario y adaptando las hojas de especificación a cada uno de los productos; ponerlo en marcha y con esto lograr incrementar la eficiencia en cuanto a producción y calidad esperadas.

4.2.5. Condiciones ambientales

Para que las condiciones ambientales del área de Manufactura sean lo más competitivas posible deberán implementarse varias herramientas de la Producción más Limpia (ver apéndice) que tienen como propósito principal contribuir a la competitividad de la empresa, los objetivos de las herramientas son encontrar los puntos críticos que tengan que ver con el ambiente, identificar las posibles mejoras a realizar y facilitar la implementación de estas.

Así entonces, la implementación de la estrategia de la producción más limpia llevará consigo una reducción en la contaminación y demás puntos críticos ambientales, los cuales la empresa deberá minimizar o eliminar por completo para lograr el buen funcionamiento de la planta manufacturera en sí. Es por esta razón, que aplicar herramientas de producción más limpia está directamente vinculado con la capacidad empresarial.

“Como capacidad empresarial se entiende el desempeño del negocio frente a factores como competitividad, nivel de formalización de una gestión ambiental, rentabilidad de la empresa, nivel de cumplimiento legal, capacidad de innovación y mejoramiento continuo, y manejo de los recursos humanos”⁸.

Para contribuir a la condición ambiental de la empresa será necesario comenzar por realizar una revisión inicial ambiental.

⁸ VAN HOOFF, Bart; MONROY, Nestor; SAER, Alex. *Producción más limpia*. p. 15.

“La función de una revisión inicial ambiental (RIA) es la esquematización de los posibles problemas ambientales que pueden afectar el sistema productivo de una industria determinada. Por medio de esta herramienta se compila la información sobre los posibles puntos débiles existentes en las actividades propias de la empresa”⁹.

Para aplicar esta herramienta deben identificarse los efectos ambientales existentes, de forma generalizada, para ponerle atención a cada uno de estos, y en efecto, crear las bases para la implementación de un sistema de gestión ambiental.

La implementación será llevada a cabo en 3 fases: reunión inicial, elaboración de encuestas y entrevistas y, por último, la elaboración del informe, además el equipo de trabajo encargado de la implementación de esta herramienta estará formado por: el gerente de Operaciones, jefe de Producción, gerente de Calidad, jefe de Mantenimiento y los operarios involucrados, dependiendo del área en estudio.

Este equipo deberá reunirse para llevar a cabo las 3 fases, en la primera deberá delimitarse el alcance que tendrá la revisión inicial, seguido de este paso, identificar las áreas y personas claves que brindarán la información que se necesita para realizar las mejoras correspondientes. En la fase número dos se elaborarán las encuestas y entrevistas al personal que esté involucrado en esa área. Se analizarán los resultados de las encuestas, se entrevistará al personal clave y, por último, se inspeccionará la actividad. En la fase número tres se elaborará un borrador del informe, el cual será discutido entre todo el equipo de trabajo hasta elaborar el informe final.

⁹ VAN HOOFF, Bart; MONROY, Nestor; SAER, Alex. *Producción más limpia*. p. 134.

El informe final deberá ser analizado por el equipo y mostrar cuáles son los factores en los que deben enfocarse para aplicar mejoras, entregarlos a la Junta Directiva y con esto contribuir a la preparación de la política ambiental de la empresa.

4.2.6. Mantenimiento

Para que el mantenimiento de la empresa sea adecuado, periódico y efectivo, deberá ser siempre preventivo, por lo que se propone la aplicación de la metodología KAIZEN (ver apéndice) en donde *kai* es “cambio” y *zen* “bueno”, esta filosofía significa mejoramiento continuo, KAIZEN deberá ser aplicado a todos los niveles organizacionales de la empresa y deberá de capacitarse a todos para poder aplicarlo exitosamente.

“KAIZEN sirve para detectar y solucionar los problemas en todas las áreas de nuestra organización y tiene como prioridad revisar y optimizar los todos los procesos que se realizan. Una empresa con la filosofía KAIZEN tiene como primer ventaja competitiva el siempre estar en cambio para mejorar y su personal motivado realizando las actividades de KAIZEN”¹⁰.

El personal encargado de mantenimiento y el jefe de Producción deberán formar un equipo de trabajo llamado equipo KAIZEN, el cual velará por la mejora continua del área de Mantenimiento, la disciplina y constancia son las claves del éxito de esta filosofía que deberá mejorar situaciones continuamente, encargándose del plan, monitoreo y acción del mantenimiento preventivo buscando minimizar el correctivo. El equipo de trabajo se reunirá una hora al inicio del día para discutir y analizar sobre cuál de los problemas se actuará en el transcurso de la jornada laboral y, al final de la semana, deberán dejar

¹⁰ ODIO, Javier. *Definición de Kaizen*. <http://www.manufacturainteligente.com/kaizen/>. Consulta: 15 de enero de 2015.

documentados cualquier tipo de mantenimiento, ya sea preventivo o correctivo que se haya solucionado.

El registro de todas las actividades de mejora en cuanto a mantenimiento se refiere, deberá plasmarse en un formato el cual indique qué tipo de mantenimiento se realizó, a qué máquina o herramienta, en qué fecha, el tiempo de duración y los repuestos utilizados.

KAIZEN funciona de la siguiente manera: utiliza el círculo de Deming para mejorar continuamente en el tiempo, consta de 4 fases, las cuales llevarán a resolver cualquier problema de una manera sistemática

El círculo de Deming, también conocido como “El ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar) es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico de la organización”¹¹. La filosofía de este ciclo es de mucha utilidad, ya que busca la mejora continua por medio de diferentes metodologías.

En resumen, para poder incrementar la efectividad del mantenimiento dentro de la empresa, el equipo de trabajo KAIZEN deberá utilizar el ciclo PHVA que se compone de 4 etapas y ocho pasos en la solución de un problema mostrados en la tabla III.

¹¹ GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. *Calidad total y productividad*. p. 120.

4.2.7. Reducción de papelería

Para la realización de esta reducción deberá de enfocarse en dos aspectos: cómo podría la papelería reducirse en cantidad y cómo un nuevo formato podría incrementar la eficiencia en los procesos productivos. Para esto se sugiere que el nuevo formato sea una hoja de verificación donde el personal pueda llenar la hoja utilizando solo cheques.

Tabla III. **Ciclo PHVA y 8 pasos en la solución de un problema**

Etapa	Paso núm.	Nombre del paso	Posibles técnicas a usar
Planear	1	Definir y analizar el problema	Pareto, hoja de verificación, histograma, cartas de control
	2	Buscar todas las posibles causas	Observar el problema, lluvia de ideas, Ishikawa
	3	Investigar cuál es la causa más importante	Pareto, estratificación, diagrama de dispersión, Ishikawa
	4	Considerar las medidas remedio	Por qué...necesidad Qué...objetivo Dónde...lugar Cuánto...tiempo y costo Cómo...plan
Hacer	5	Poner en práctica las medidas remedio	Seguir el plan elaborado en el paso anterior e involucrar a los afectados
Verificar	6	Revisar los resultados obtenidos	Histograma, Pareto, cartas de control, hoja de verificación
Actuar	7	Prevenir la recurrencia del problema	Estandarización, inspección, supervisión, hoja de verificación,
	8	Conclusión	Revisar y documentar el procedimiento seguido y planear el trabajo futuro

Fuente: GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. *Calidad total y productividad*. p. 121.

El equipo de trabajo encargado de llevar a cabo la mejora continua deberá registrar y analizar todas las mejoras realizadas, de esta manera se lograrán mejoras significativas, las cuales tendrán un efecto positivo en cuanto a la eficiencia de los procesos productivos.

4.2.8. Tiempos muertos

Para la reducción del tiempo muerto en la organización se deberá ejecutar la propuesta de mejora en su totalidad, aplicando cada uno de los puntos ya propuestos y realizando paso a paso las metodologías de implementación, capacitaciones, charlas motivacionales, talleres de adiestramiento, formando una cultura de mejora continua, llevando a la empresa a incrementar la eficiencia en los procesos en un 5 % anualmente y posicionarse en el mercado con un alto nivel de competitividad a nivel internacional.

4.2.9. Control de calidad

Para un adecuado control de calidad se deberá llevar a cabo la implementación de la filosofía “cero defectos” (ver apéndice) iniciada por el empresario Philip Crosby, ya que garantizará cero errores, operando con estándares. Crosby explicó que, cuando se exige la perfección en cualquier tipo de proceso, esta puede alcanzarse, pero la alta gerencia deberá trabajar, capacitar, adiestrar y motivar al personal para lograrlo.

“Los errores son causados por dos factores: falta de conocimiento y falta de atención. El conocimiento puede medirse y las deficiencias se corrigen a través de medios comprobados. La falta de atención deberá de corregirse por la propia persona. La persona que se compromete a vigilar cada detalle y a evitar con

cuidado los errores, está dando un paso enorme hacia la fijación de la meta de Cero Defectos en todas las cosas”¹².

Para poder llevar a cabo esta implementación, será necesario capacitar al personal utilizando el programa de Crosby de “cero defectos” que contiene 14 pasos, el cual será exitoso en el mejoramiento de la calidad. Previo a la capacitación sobre el tema que será impartido en la fase de implementación, deberá motivarse al personal, para esto el capacitador deberá de tomar en cuenta 4 puntos claves para mantener motivado al personal y retenerlo.

Los pasos son:

- Tratar al personal con aprecio honrado y sincero
- Hacerlos sentir importantes todos los días
- Comprender sus ideas y deseos
- Brindarles reconocimiento por sus logros.

¹² ALVARADO, Bárbara; RIVAS, Gabriela. *Filosofía de Philip Crosby*. p. 6.

Tabla IV. Programa de capacitaciones

FASE	AREA	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
		GRUPO	GRUPO	GRUPO	GRUPO	GRUPO
Motivación	Administrativa	1	2	3		
	Manufactura	1	2	3		
	Bodega	1	2	3		
	Mantenimiento	1	2	3		
	Control de calidad	1	2	3		
	Mezcladores	1	2	3		
Metodología	Administrativa		1	2	3	
	Manufactura		1	2	3	
	Bodega		1	2	3	
	Mantenimiento		1	2	3	
	Control de calidad		1	2	3	
	Mezcladores		1	2	3	
Taller	Administrativa			1	2	3
	Manufactura			1	2	3
	Bodega			1	2	3
	Mantenimiento			1	2	3
	Control de calidad			1	2	3
	Mezcladores			1	2	3

Fuente: elaboración propia.

El programa de capacitaciones se programó de la siguiente manera: con el fin de no afectar la producción diaria, dividiendo al personal a capacitar, primero por departamentos y después la cantidad de personal por cada departamento, para no afectar operaciones programadas, dividiendo el contenido de la capacitación en 3 fases: motivación, metodología a implementar y taller de adiestramiento. El gerente de Control de Calidad será el encargado de la planeación, tanto en función del tiempo como contenido de la capacitación y el taller de adiestramiento.

4.2.10. Reacondicionamiento de estaciones

El balance de líneas será ejecutado mediante la creación de una hoja en Microsoft Excel, con la capacidad de transformar los datos necesarios para llevarlo a cabo. Esta hoja de cálculo facilitará el manejo de la información de interés y los resultados de esta, optimizando en su totalidad el tiempo de realización del balance y la capacidad del ejecutor de reacondicionar las estaciones de trabajo en las líneas de producción.

Tabla V. Hoja de cálculos para balance de líneas

Ingrese los siguientes datos:					
Cantidad pedida:	785			Ritmo de Producción	1,17 und/min
Costo hora hombre:	100				
Unidades/caja	12				
Tiempos:	seg/unidad	POR PERSONA unidades /min	PERSONAS POR OPERACIÓN	TIEMPOS EN LINEA	
operación 1	10,42	5,760	2	11,519	TIEMPO DE EMPAQUE: 51
operación 2	2,62	22,910	1	22,909	Costo por hora hombre: Q800
operación 3	30,41	1,973	3	5,919	Costo MO total: Q8 800
			1		Costo MO unitario: Q1 100
					No. de personas en línea: 8
EMPACADO	Colocación en corrugado	4,22	10,808	1	10,807
	Sellado de corrugado	11,77			
	Colocación en tarima	4,21			
			8	0	

Fuente: elaboración propia.

5. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA

El programa de seguimiento y mejora continua debe comenzar logrando persuadir a todo el personal que esté involucrado, en que la situación de la empresa mejore. Mostrarles las consecuencias de no darle seguimiento a los procesos y todas las oportunidades que se desperdiciarían si un proceso no se mejora continuamente.

5.1. Evaluación de resultados

Es sumamente importante la evaluación de los resultados obtenidos después de haber implementado la propuesta para poder mejorar y validar todos los procesos en estudio, esta evaluación debe abarcar el proceso de capacitación en su totalidad, lo que permitirá verificar que los objetivos se estén cumpliendo, que las áreas se encuentren en un mejor estado al anterior y que el personal se encuentre motivado todo el tiempo.

Los resultados arrojados por el proceso después de las capacitaciones serán utilizados como retroalimentación, la cual podrá brindar las bases para implementar otra mejora que contribuya al incremento de la eficiencia en los procesos y repetirlo, logrando dar seguimiento a cualquier situación que se presente promoviendo en todo momento la mejora continua.

El significado de mejora continua es fácil de entender y de aplicar a cualquier situación, es muy efectivo, ya que facilita la obtención de muy buenos resultados, además de contribuir a formar una cultura de mejoramiento permanente. El logro más importante de la mejora continua consiste en que se optimicen las relaciones con el personal, ya que los equipos de mejora continua

estarán involucrados en el ciclo de analizar los problemas, planear, ejecutar, chequear y evaluar los resultados.

De esta evaluación de resultados será responsable el grupo KAIZEN, formado por el gerente general y jefes de cada departamento, haciendo énfasis en mejorar continuamente, logrando con esto preparar a la empresa para futuras certificaciones internacionales.

5.2. Control de resultados

El control de resultados será llevado a cabo sobre los resultados de los procesos propuestos, dicho control permitirá la implementación de mejoras pertinentes. Será necesario hacer uso de herramientas estadísticas que se adecúen al tipo de información que se manejará, tales como: diagrama de Pareto, de Ishikawa e histograma; para poder interpretar los resultados tanto cualitativos como cuantitativos.

Los resultados y análisis de estos deberán de quedar debidamente registrados en orden cronológico, para poder tener datos históricos sobre todas las mejoras llevadas a cabo, las metodologías implementadas y las capacitaciones que se impartieron en ese periodo de tiempo.

5.3. Aplicación del círculo de Deming

La aplicación del círculo de Deming, también llamado ciclo PHVA resulta ser de mucha utilidad en temas de mejora continua, esta debe ser el principal y permanente objetivo de la empresa. La autoevaluación es la base de esta metodología y consta de 4 fases las cuales se dividen en 8 pasos.

Tabla VI. **Ciclo PHVA**

Etapa	Paso núm.	Nombre del paso	Posibles técnicas a usar
Planear	1	Definir y analizar el problema	Pareto, hoja de verificación, histograma, cartas de control
	2	Buscar todas las posibles causas	Observar el problema, lluvia de ideas, Ishikawa
	3	Investigar cuál es la causa más importante	Pareto, estratificación, diagrama de dispersión, ishikawa
	4	Considerar las medidas remedio	Por qué...necesidad Qué...objetivo Dónde...lugar Cuánto...tiempo y costo Cómo...plan
Hacer	5	Poner en práctica las medidas remedio	Seguir el plan elaborado en el paso anterior e involucrar a los afectados
Verificar	6	Revisar los resultados obtenidos	Histograma, Pareto, cartas de control, hoja de verificación
Actuar	7	Prevenir la recurrencia del problema	Estandarización, inspección, supervisión, hoja de verificación,
	8	Conclusión	Revisar y documentar el procedimiento seguido y planear el trabajo futuro

Fuente: GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. *Calidad total y productividad*. p. 120.

Mediante esta metodología de mejora continua podrá alcanzarse la excelencia en cualquier proceso. Mejora en todas las áreas de la empresa, de la capacidad del personal, de la asignación de recursos, en el clima de la organización y en cualquier punto que la organización decida que puede mejorarse de alguna u otra manera.

La mejora continua implica la participación activa de todo el personal de la empresa y para esto deberá de informarse a todo el personal que la metodología de mejora continua deberá ser aplicada todos los días, ya que para la empresa es una gran ventaja poder utilizar plenamente la creatividad, el intelecto y la experiencia de todo el personal de la organización.

La aplicación del ciclo PHVA en la empresa se llevará a cabo mediante la implementación de un pizarrón de mejoras, asimismo será necesario capacitar y adiestrar a todo el personal de la empresa, ya que todos podrán:

- a) Definir, analizar un problema del área que sea y planificar.
- b) Poner en práctica las acciones necesarias para resolver el problema, o sea la aplicación controlada de lo planeado.
- c) Verificar los resultados de las acciones realizadas.
- d) Analizar los datos obtenidos.

Si el resultado es positivo deberá estandarizarse y consolidarlo, si es negativo, proponer una alternativa de mejora y volver al paso a) y de esta manera se podrá llevar a la empresa a mejorar continuamente.

El pizarrón tendrá un área de 1, 60 m de ancho por 0, 80 m de alto, estará dividido en 4 columnas de 0, 40 m cada una, cada columna llevará un encabezado en este mismo orden: planear, hacer, verificar y actuar. A un lado del pizarrón se encontrarán hojas media carta con formatos para poder escribir lo que acontece a cada columna, el nombre de la persona, fecha y departamento o área a mejorar, después de llenar el formato deberá ser colocado con un imán en la columna a la que corresponda.

De esta manera se logrará que todo el personal de la organización contribuya a formar una cultura de mejora continua en toda la empresa, dado que todos poseen diferentes habilidades, conocimientos, nivel de creatividad y destrezas, las cuales serán de utilidad para lograr las metas planificadas.

El gerente de Control de Calidad se encargará de impartir esta capacitación que tendrá duración de 4 horas y durante esta se tratará el tema de mejora continua, también se brindará la capacitación sobre cómo hacer uso del pizarrón, cual es el motivo de su implementación y la importancia que tiene este. Deberá dividirse a todo el personal de la empresa de tal forma que no afecte la producción diaria.

5.4. Capacitaciones cuatrimestrales

Se realizarán con el fin de enfatizar la importancia de la mejora continua en toda la empresa, las ventajas que esta traerá a toda la organización es formar una cultura de mejora continua. También se tratará el tema de la implementación del pizarrón de mejoras, se analizará si está siendo utilizado de la forma correcta y los resultados que esta implementación esté proporcionando. De ser necesario se realizarán ajustes necesarios y resolverán todas las dudas que pueda tener el personal de la organización con respecto a este modelo de mejora continua.

6. RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL

“Es el compromiso consciente y congruente de cumplir integralmente con la finalidad de la empresa, tanto en lo interno como en lo externo, considerado las expectativas económicas, sociales y ambientales de todos los participantes, demostrando respeto por la gente, los valores éticos, la comunidad y el medio ambiente, contribuyendo así a la construcción del bien común”¹³.

6.1. Medidas de mitigación

El objetivo de la implementación de la Producción más Limpia en la empresa se debe a que es “una estrategia preventiva e integrada que se aplica a los procesos, productos y servicios a fin de aumentar la eficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente”¹⁴.

Por lo tanto, la estrategia de implementar la producción más limpia en la empresa es tomada como una medida de mitigación, porque traerá además de un incremento en la eficiencia de los procesos, varias ventajas para el medio ambiente y la salud de las personas que laboren en la empresa.

Se deberá tomar en cuenta que la responsabilidad social empresarial, es global, es decir, incluye el bien común de la sociedad, aquí es donde las capacitaciones sobre motivación juegan un papel muy importante, ya que esto contribuye a la creación de un excelente clima organizacional y respeto entre todo el personal de la organización.

¹³ CAJIGA CALDERÓN, Juan Felipe. *Responsabilidad social empresarial*. p. 4.

¹⁴ Producción más Limpia. Comité de la empresa.

6.2. Actividades ecológicas

Reducir el gasto de la energía en la empresa, además de representar una disminución en los costos, lo es también para el medio ambiente. Para reducir el gasto de energía puede comenzarse por cambiar la iluminación de la empresa por iluminación led. Evitar que la maquinaria se encuentre en modo espera, pero igual esté conectado.

El agua es un recurso natural que no puede faltar y que cada vez es más difícil de conseguir dado que se desperdicia demasiado sin tomar en cuenta que se puede ahorrar agua con el simple hecho de cambiar grifos o tuberías con fuga; adiestrar al personal encargado de lavar utensilios de manera que utilicen el agua de manera moderada, cumpliendo la misma función que es la inocuidad de los utensilios y objetos de almacenamiento, para evitar la contaminación de los productos.

El papel es un bien de mucha utilidad y desperdiciarlo o darle un uso inadecuado tiene efectos negativos en el medio ambiente. Para reducir el consumo de papel, pueden realizar muchas acciones, como utilizar las hojas por las dos caras, recibir y emitir facturas de clientes y proveedores en formato electrónico y, por último, utilizar papel reciclado.

CONCLUSIONES

1. El problema principal de llevar a cabo la implementación de una filosofía de calidad en las empresas de Guatemala es que no se pueden desarrollar todos los puntos de esta, debido a los factores que la afectan como: la cultura, la metodología de implementación, el desinterés de la gerencia y desconocimiento de las ventajas que podría generarse. La problemática converge en que deberá tomarse puntos específicos de varias filosofías de calidad, herramientas integradas e implementarlas en toda la organización.
2. La estrategia desarrollada en esta propuesta de mejora que integra de varias filosofías de calidad y herramientas de la producción más limpia, hará posible aumentar la eficiencia de los procesos en un 5 % anual.
3. El éxito de un incremento anual de la eficiencia del 5 % en los procesos, dependerá del adecuado manejo de la retroalimentación que generen los resultados de las implementaciones y esto será posible mediante la formación de una cultura de mejora continua en toda la organización, involucrando a todo el personal, laborando con disciplina y compromiso.
4. Implementando adecuadamente los lineamientos de la resolución de problemas y mejora continua de la filosofía KAIZEN, formando un equipo de trabajo encargado de ejecutar la filosofía se logrará que el mantenimiento en la empresa sea en su totalidad preventivo, lo cual incrementará la eficiencia en los procesos y los tiempos muertos serán reducidos significativamente, dado que no se tendrán retrasos en ningún departamento de la empresa.

5. El nuevo protocolo de devolución de materiales permitirá minimizar los tiempos en los cuales los operarios estén ociosos, de este protocolo se encargará todo el personal de bodega con un horario de actividades del que todos tendrán conocimiento en donde se encontrará quién será el responsable de esta actividad diaria, en qué días y en qué horas.
6. Mediante la aplicación de la herramienta de balanceo de líneas se determinó que todas se encuentra correctamente balanceadas, de tal manera que la frecuencia del producto terminado es casi la misma que la frecuencia de alimentación de la línea
7. La importancia de aplicar la metodología de las 5S va más allá de una simple dirección o proceso, es un principio básico de mejora, convirtiendo el área de trabajo en un lugar donde es posible trabajar. Esto generará productividad para la empresa.
8. La herramienta revisión inicial ambiental (RIA) de la producción más limpia es, además de una estrategia para aumentar la eficiencia de los procesos, una herramienta que se enfoca también, en el bienestar de la sociedad y salud de todo el personal involucrado con la organización.
9. El impacto ambiental que genera el consumo de papel en la organización ya es mínimo y los procesos administrativos funcionan adecuadamente, por lo tanto la reducción de la papelería no se llevó a cabo.
10. El control de resultados deberá de ser sometido a un análisis mediante el ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar) el cual servirá para poder determinar cuál es el problema, planear una estrategia para solucionarlo,

ejecutar el plan, verificar si lo que se llevó a cabo fue satisfactorio o no y actuar sobre este resultado.

RECOMENDACIONES

1. Implementar la integración de varias filosofías, herramientas de mejora continua y producción más limpia en la empresa, ya que de esta manera se logrará el incremento de la eficiencia esperada en los procesos productivos.
2. Para lograr aumentar la eficiencia de los procesos en un 5 % anual será necesario llevar a cabo detalladamente la implementación de la estrategia de mejora desarrollada en esta propuesta.
3. Manejar adecuadamente los resultados de la implementación de esta propuesta de mejora, ya que de esto dependerá el éxito en la eficiencia de los procesos.
4. Es importante tomar en cuenta que la mejora continua depende de la adecuada formación de un equipo de trabajo encargado de la planificación, ejecución y control de está.
5. Deberá ejecutarse el nuevo protocolo de devolución de materiales para lograr la reducción de los tiempos ociosos del personal, contribuyendo con esto a la mejora de la eficiencia de los procesos productivos.
6. Es importante aplicar un balance de líneas en el área de producción, ya que esto permite determinar cómo se está llevando a cabo el proceso como tal, determinar los tiempos estándar por operación y sugerir mejoras que contribuyan al incremento de la eficiencia.

7. Para lograr un incremento porcentual en la eficiencia de los procesos, deberá aplicarse un principio básico de mejora continua como la metodología de las 5S; haciendo posible su implementación, capacitando al personal y llevando un control tanto del proceso como los resultados.

8. Para mantener a todo el personal de la empresa saludable es recomendable aplicar la herramienta de la Producción más Limpia RIA (revisión inicial ambiental), la cual se enfoca en estudiar todas las áreas que necesiten mejoras en cuanto a salubridad se refiere, logrando con esto que el operario pueda trabajar eficientemente durante la jornada laboral, sin ningún inconveniente que pueda afectar su salud y la eficiencia en el proceso productivo.

BIBLIOGRAFÍA

1. BESTERFIELD, Dale H. *Control de calidad*. 4a ed. México: Prentice-Hall. 1994. 508 p.
2. GARCIA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del trabajo*. 2a ed. México: McGraw-Hill. 2005. 459 p. ISBN: 9701046579.
3. GUTIÉRREZ, Humberto. *Calidad total y productividad*. 3a ed. México: McGraw-Hill. 2010. 363 p. ISBN: 978-607-15-0315-2.
4. HAY, Edward J. *Justo a tiempo (just in time) la técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva*. 7a ed. Colombia: Norma S. A. 1994. 247 p. ISBN: 958-04-0803-3.
5. HOOFF, Bart. *Producción más limpia paradigma de gestión ambiental*. México: Alfaomega Grupo Editor, S. A. de C. V. 2008. 300 p. ISBN: 978-970-15-1367-5.
6. TORRES, Sergio. *Control de la producción*. 3a ed. Guatemala: C. C. dupal. 2013. 201 p.
7. W. NIEBEL, Benjamín. *Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo*. 11a ed. México: Alfaomega. 2004. 745 p. ISBN: 9701509935.

ANEXOS

1. Metodología de las 5 S (cinco eses)

Es una metodología que. Con la participación de los involucrados, permite organizar los lugares de trabajo con el propósito de mantenerlos funcionales, limpios, ordenados, agradables y seguros. El enfoque primordial de esta metodología desarrollada en Japón es que para que haya calidad se requiera antes que todo orden, limpieza y disciplina. Con esto se pretende atender problemáticas en oficinas, espacios de trabajo en incluso en la vida diaria, donde las mudas (desperdicio) son relativamente frecuentes y se generan por el desorden en el que están útiles y herramientas de trabajo, equipos, documentos, etc., debido a que se encuentran en los lugares incorrectos y entremezclados con basura y otras cosas innecesarias. Por lo tanto bajo este escenario es preciso aplicar la metodología de las 5S, cuyo nombre proviene de los siguientes términos japoneses:

Seiri (seleccionar). Seleccionar lo necesario y eliminar del espacio de trabajo lo que no sea útil.

Seiton (ordenar). Cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa. Organizar el espacio de trabajo.

Seiso (limpiar). Esmerarse en la limpieza del lugar y de las cosas.

Seiketsu (estandarizar). Como mantener y controlar las tres primeras S. prevenir la aparición de desorden.

Shitsuke (autodisciplinarse). Convertir las 4 S en una forma natural de actuar.

Fuente: GUTIERREZ PULIDO, Humberto. Calidad total y productividad. p. 110.

2. Concepto Just in time

La filosofía JIT se traduce en un sistema que tiende a producir justo lo que se requiere, cuando se necesita, con excelente calidad y sin desperdiciar recursos del sistema.

El JIT es una metodología de organización de la producción que tiene implicaciones en todo el sistema productivo. Además de proporcionar métodos para la planificación y el control de la producción, incide en muchos otros aspectos de los sistemas de fabricación, como son, entre otros, el diseño de producto, los recursos humanos, el sistema de mantenimiento o la calidad.

Una definición para describir el objetivo de partida de un sistema JIT podría ser: “Producir los elementos que se necesitan, en las cantidades que se necesitan, en el momento en que se necesitan”.

Así, el objetivo de partida de los sistemas JIT, se traduce en la eliminación del despilfarro; es decir, en la búsqueda de problemas y en el análisis de soluciones para la supresión de actividades innecesarias:

- Sobreproducción (fabricar más productos de los requeridos)
- Operaciones innecesarias (que se tratan de eliminar mediante nuevos diseños de productos o procesos)
- Desplazamientos (de personal y de material)
- Inventarios, averías, tiempos de espera, etcétera.

Fuente: BAÑEGIL. Tomas M. El sistema just in time y la flexibilidad de la producción.
<http://www.cge.es/portalcge/tecnologia/innovacion/41151biblio.aspx>. Consulta: 3 de febrero de 2015.

3. Producción más limpia como estrategia de competitividad

La Producción más Limpia es una estrategia empresarial orientada hacia procesos productivos, productos y servicios para fortalecer la competitividad empresarial mediante innovaciones tecnológicas, reducción de costos, y disminución de riesgos en aspectos de seguridad, salud humana y medio ambiente. La esencia de esta estrategia es de carácter preventivo de sus proyectos, los cuales buscan el uso eficiente de energía, agua e insumos, así como el aprovechamiento de residuos, integrando al mismo tiempo beneficios económicos, ambientales y sociales.

Sus alcances abarcan aspectos internos de la empresa, como la calidad del producto, el aprovechamiento de tecnologías alternativas y el rediseño de procesos, la disponibilidad de capital y la resistencia al cambio; y externos como la consideración de las políticas macroeconómicas y ambientales, aspectos financieros, presiones de la comunidad, las demandas en el mercado por productos sostenibles y el acceso a tecnologías alternativas.

Fuente: VAN HOOFF, Bart; MONROY, Nestor; SAER, Alex. Producción más limpia. p. 41.

4. Filosofía Cero Defectos de Philip Crosby

En los años 60 Philip B. Crosby, propuso un programa de 14 pasos tendiente a lograr la meta de "cero defectos" empleando la planeación, implementación y operación de un programa exitoso en el mejoramiento de la calidad. El programa planteaba la posibilidad de lograr la perfección mediante la motivación de los trabajadores por parte de la dirección de la

organización, dándole un gran peso a las relaciones humanas en el trabajo.

Estos catorce pasos son los siguientes:

Paso 1: Compromiso de la dirección: debe definir y comprometerse en una política de mejora de la calidad.

Paso 2: Equipos de mejora de la calidad: se formarán equipos de mejora mediante los representantes de cada departamento.

Paso 3: Medidas de la calidad: se deben reunir datos y estadísticas para analizar las tendencias y los problemas en el funcionamiento de la organización.

Paso 4: El costo de la calidad: es el coste de hacer las cosas mal y de no hacerlo bien a la primera.

Paso 5: Tener conciencia de la calidad: se adiestrará a toda la organización enseñando el coste de la no calidad con el objetivo de evitarlo.

Paso 6: Acción correctiva: se emprenderán medidas correctoras sobre posibles desviaciones.

Paso 7: Planificación cero defectos: se definirá un programa de actuación con el objetivo de prevenir errores en lo sucesivo.

Paso 8: Capacitación del supervisor: la Dirección recibirá preparación sobre cómo elaborar y ejecutar el programa de mejora.

Paso 9: Día de cero defectos: se considera la fecha en que la organización experimenta un cambio real en su funcionamiento.

Paso 10: Establecer las metas: se fijan los objetivos para reducir errores.

Paso 11: Eliminación de la causa error: se elimina lo que impida el cumplimiento del programa de actuación error cero.

Paso 12: Reconocimiento: se determinarán recompensas para aquellos que cumplan las metas establecidas.

Paso 13: Consejos de calidad: se pretende unir a todos los trabajadores mediante la comunicación.

Paso 14: Empezar de nuevo: la mejora de la calidad es un ciclo continuo que no termina nunca.

Fuente: ALVARADO, Bárbara; RIVAS, Gabriela. Philip Crosby. p. 7.

5. Metodología KAIZEN

El significado de la palabra Kaizen es mejoramiento continuo y esta filosofía se compone de varios pasos que nos permiten analizar variables críticas del proceso de producción y buscar su mejora en forma diaria con la ayuda de equipos multidisciplinarios. Esta filosofía lo que pretende es tener una mejor calidad y reducción de costos de producción con simples modificaciones diarias.

Al hacer Kaizen los trabajadores van ir mejorando los estándares de la empresa y al hacerlo podrán llegar a tener estándares de muy alto nivel y alcanzar los objetivos de la empresa. Es por esto que es importante que los estándares nuevos creados por mejoras o modificaciones sean analizados y contemplen siempre la seguridad, calidad y productividad de la empresa.

Fuente: ODIO, Javier. Definición de Kaizen. <http://www.manufacturainteligente.com/kaizen/>.

Consulta: 5 de febrero de 2015

Estudio de tiempos

PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Hair Tricks	Llenar	ODILIA	3.73	3.49	3.41	3.7	3.48	3.71	3.85	3.57	3.6	3.84	3.638
Ampolla placenta 20ml,	Tapar	HERLINDA	2.72	2.6	2.88	2.49	2.73	2.58	2.91	2.52	2.63	2.66	2.672
	Colocar empaque 1	GUSTAVO	6.46	6.61	6.5	6.49	6.59	6.58	6.39	6.5	6.44	6.55	6.511
	Colocar en corrugado	GUSTAVO	1.02	1.84	1.5	1.13	1.19	1.48	1.14	1.05	1.35	1.45	1.315
	Sella corrugado	GUSTAVO	21.52	20.14	20.01	21.36	20.23	20.89	20.6	21.03	20.12	20.27	20.617
	Colocar en tarima	GUSTAVO	4.06	3.89	3.97	4.12	3.9	3.59	3.81	3.99	4.07	3.88	3.928
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Crema Fijadora	Llenar	GLENDI	3.63	3.72	3.56	3.73	3.4	3.86	3.69	3.54	3.44	3.82	3.639
Hair Tricks 110gr,	Sellar y tapar	ROSAURA	4.71	4.69	4.82	4.62	4.29	4.41	4.41	4.74	4.41	4.21	4.531
	Etiqu ven colocar en corr	ALFREDO	2.33	2.21	2.45	2.04	2.1	2.27	2.43	2.35	2.55	2.52	2.325
	Sellar corrugado	ALFREDO	15.53	15.06	15.42	15.37	15.39	15.25	15.78	15.56	15.3	15.76	15.442
	Colocar en tarima	ALFREDO	6.4	6.5	6.52	5.53	6.35	6.62	5.2	6.35	6.05	6.66	6.218
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Pomada Lassar 250gr,	Llenar	ROSAURA	4.43	4.4	4.5	4.39	4.59	4.56	4.41	4.59	4.47	4.48	4.482
	Colocar tapadera	HERLINDA	2.46	2.55	2.41	2.39	2.4	2.46	2.9	2.57	2.45	2.63	2.522
	Enfriar												1800
	Tapar	ODILIA	2.29	2.57	2.35	2.19	2.43	2.59	2.27	2.21	2.44	2.34	2.368
	Colocar sello	ODILIA	4.89	4.35	4.24	4.14	4.38	4.72	4.97	4.8	5.02	4.27	4.578
	Calentar sello												60
	Etiqu ven colocar en corr	GUSTAVO	2.78	2.65	2.39	2.83	2.49	2.61	2.73	2.66	2.6	2.47	2.621
	Sellar corrugado	GUSTAVO	14.76	14.55	14.99	14.37	14.6	14.78	14.43	15.02	15.17	14.24	14.691
	Colocar en tarima	GUSTAVO	5.02	5.14	5.98	5.01	5.37	5.27	5.15	6.02	5.56	5.53	5.405
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Neutralizante color negro	Llenar	AMANDA	3.49	3.31	3.84	3.63	3.52	3.56	4.46	4.03	3.77	3.34	3.695
	Tapar	ALMA	3.77	3.42	3.46	3.83	3.3	3.72	3.71	3.89	3.35	3.8	3.625
hair tricks	Etiqu ven colocar en corr	NORA	3.39	3.85	3.12	3.76	3.59	3.9	3.36	4.12	3.73	3.56	3.638
	Sellar corrugado	NORA	17.14	16.54	16.21	16.77	16.99	16.53	17.01	16.82	16.01	17.21	16.723
	Colocar en tarima	NORA	10.83	9.74	9.55	10.02	10.31	10.87	10.65	10.57	10.98	11	10.452

Año del estudio: 2014			Tiempos en: _SEGUNDOS										
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Miel 500ml,	Etiquetar	ODILIA	25.17	24.93	25.14	25.68	26.12	29.02	25.34	24.02	26.38	21.18	25.298
	Llenar	HERLINDA	13.1	12.49	12.9	12.52	12.04	12.88	12.87	12.71	12.52	13.09	12.712
	Tapar	ROSARIO	5.81	5.58	5.67	5.79	5.88	5.45	5.88	5.6	5.62	5.87	5.715
	Sellar	MARTA	10.89	11.63	12.04	12.85	12.13	12.91	12.27	12.4	12.21	12.29	12.162
	Colocar en corrugado	ODILIA	4.55	5.37	5.04	5.19	5.27	5.26	5.16	5.39	4.44	5.1	5.077
	Sellar corrugado	ODILIA	13.14	13.01	14.03	13.35	13.29	13.42	13.25	14.01	13.54	13.19	13.423
	Colocar en tarima	ODILIA	4.57	4.41	4.71	4.45	4.37	4.21	4.65	4.52	4.68	4.46	4.503
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Limpia hornos	Llenar	MARTA	3.24	3.45	3.63	3.72	3.56	3.9	3.38	3.5	3.75	3.42	3.555
	Colocar escobilla	HERLINDA	4.46	4.61	4.48	4.6	4.62	4.68	4.64	4.61	4.42	4.89	4.601
	Tapar	GLENDI	3.41	3.57	3.35	3.51	3.53	3.66	3.15	3.41	3.21	3.99	3.479
	Colocar en corrugado	ODILIA	1.73	2.07	1.78	1.77	1.76	1.9	2.04	1.84	1.89	1.79	1.857
	Sellar corrugado	ODILIA	15.34	13.13	14.39	15.21	15.03	15.92	15.29	15.45	15.14	15.27	15.017
	Colocar en tarima	ODILIA	4.12	4.27	4.02	4.13	3.97	4.40	4.53	4.35	4.13	3.07	4.099
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Limpia vidrios	Llenar	MARTA	8.4	8.4	8.4	8.5	8.2	8.6	8.7	8.9	8.8	8.5	8.536
Don Clin 24 O	Tapar	HERLINDA	7.9	7.9	7.4	7.9	7.5	7.5	7.4	7.3	7.8	7.5	7.607
	Etiqu ven y colocar corr	ODILIA	3.4	3.4	3.6	3.0	3.4	3.6	3.4	3.3	3.3	3.1	3.343
	Sellar corrugado	ODILIA	12.3	12.9	12.5	12.1	12.3	12.4	12.6	12.0	12.3	12.4	12.380
	Colocar en tarima	ODILIA	6.6	6.2	6.8	6.7	6.9	6.7	6.4	6.5	6.6	6.9	6.621
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Multisusos floral 960ml,	Llenar	ROSAURA	10.90	10.35	10.10	10.37	10.67	11.08	10.02	10.49	10.10	10.09	10.417
	Tapar	ALFREDO	2.43	2.55	2.68	2.76	2.32	2.53	2.30	3.00	2.87	2.75	2.619
Don Clin	Etiquetar	GLENDI	30.03	30.04	31.21	30.48	30.17	30.76	30.00	30.66	30.42	30.37	30.414
	Etiqu ven y colocar corr	ALFREDO	8.64	8.91	8.75	7.49	8.02	8.23	8.98	8.28	7.97	8.35	8.362
	Sellar corrugado	ALFREDO	20.21	20.45	20.84	21.02	20.51	20.23	19.87	20.82	20.07	20.97	20.499
	Colocar en tarima	ALFREDO	5.72	5.50	5.23	5.94	5.87	5.70	5.40	5.62	5.29	5.17	5.544

PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Permanente	Llenar	HERLINDA	51.45	52.25	53.66	52.76	54.28	55.03	54.7	54.78	54.64	54.19	53.774
cabello normal	Tapar	GUSTAVO	4.89	4.97	4.54	4.08	4.71	4.51	4.78	4.06	4.71	4.45	4.57
	Etiquetar	ODILIA	35.68	34.19	35.18	35.3	36.86	35.14	35.95	34.89	35.35	35.38	35.392
	Etiquetar	GUSTAVO	2.85	2.72	2.59	2.14	2.35	2.54	2.87	2.91	2.4	2.73	2.61
	Sellar corrugado	GUSTAVO	15.69	15.02	15.27	15.91	15.89	15.31	15.4	15.19	15.76	15.61	15.505
	colocar en tarima	GUSTAVO	5.02	5.14	5.55	5.53	5.82	5.4	5.89	5.35	5.31	6.02	5.503
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Limpia vidrios	Llenar	ROSAURA	10.69	10.63	10.56	10.36	10.57	10.39	10.44	10.01	10.11	10.95	10.471
34 onz	Tapar	JULIETA	10.81	10.06	10.19	10.55	10.26	11.09	11.1	10.21	10.77	10.3	10.534
don clin	Etiquetar	ANA	10.98	10.83	10.65	9.98	10.63	10.41	10.23	10.91	10.57	10.69	10.588
	Etiquetar	MAYRA	3.86	3.45	3.57	3.21	3.63	4.03	3.06	3	3.19	3.35	3.435
	Sellar corrugado	MAYRA	8.27	8.26	8.41	8.51	7.98	8.27	8.41	8.54	8.73	8.17	8.355
	colocar en tarima	MAYRA	7.21	6.56	7.27	6.05	6.19	6.65	6.11	6.71	6.44	6.98	6.617
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Sanavida fruta y	Llenar	ROSARIO	7.26	7.13	7.97	7.42	7.74	7.57	7.75	7.75	7.84	7.63	7.606
verdura	Tapar	ULISES	2.81	2.03	2.32	2.48	2.68	2.9	2.62	2.32	2.57	2.87	2.56
	Etiquetar	HER Y BREN	20.68	20.99	18.95	20.91	20.43	18.87	21.03	20.88	19.63	19.47	20.184
	Etiquetar	ULISES	1.37	1.35	1.04	1.27	1.17	1	1.01	1.37	1.21	1.23	1.202
	Sellar corrugado	ULISES	11.74	12.23	11.96	11.68	11.15	11.12	11.6	11.54	12.68	11.97	11.767
	colocar en tarima	ULISES	8.44	7.91	8.25	8.71	8.14	7.96	7.68	8.52	8.6	8.74	8.295
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Ampolla para flor	Llenar	ROSA	3.23	3.65	3.56	3.61	3.82	3.55	3.69	3.52	3.56	3.54	3.573
	Tapar	MAYRA	3.69	3.24	3.42	3.83	3.89	3.56	3.48	3.56	3.1	3.7	3.547
	Colocar empaque 1	ROSAURA	5.31	6.54	6.43	6.62	6.35	6.69	6.29	5.79	6.92	6.01	6.295
	Colocar 12u en banda	ROSA	40.5	40.71	41.76	40.15	40.52	40.27	40.45	40.98	41.05	40.8	40.719
	Calentar la banda												20
	Flamear banda	ROSAURA	13.23	13.12	12.56	13.78	13.54	13.86	13.02	13.21	13.77	13.25	13.334
	Sellar corrugado	ROSAURA	23.11	22.52	22.94	22.77	21.17	23.01	22.57	22.89	22.83	21.49	22.53
	Colocar en tarima	ROSAURA	5.76	5.41	5.7	5.67	5.33	5.41	5.94	5.44	5.47	5.45	5.558
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Crema	Llenar	MAYRA	3.07	3.38	3	3.2	3.33	3.37	3.3	3.11	3.19	3.17	3.212
bloqueadora	Tapar	ROSARIO	2.2	2.39	2.27	3.03	2.81	2.23	2.12	2.8	2.97	2.7	2.552
reflexol 90g.	Codificar tubo												38
	Empaque primario	ALFREDO	7.42	7.93	7.58	7.37	7.63	7.62	7.85	8.03	7.21	7.19	7.583
	codificar empaque prim	GLENDY	18.97	19.01	20.15	18.65	18.56	18.89	19.04	19.57	18.45	19	19.029
	Colocar en corr (84)	ALFREDO	366	368	345	355	378	359	344	380	321	345	356.1
	Colocar en tarima	ALFREDO	11.8	12.14	11.67	11.98	11.02	12.56	12.45	12.03	12.21	12.37	12.023
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
aceite rojo	Llenar	ROSARIO	6.83	7.05	6.82	7.03	7.02	7.07	6.95	6.88	7.12	6.94	6.971
para muebles	Tapar	MAYRA	4	3.92	4.07	4.19	4.3	4.16	4.12	4.11	4.1	4.11	4.108
240ml	Etiquetar	AMANDA	18.02	18.21	19	18.98	18.45	18.53	18.17	18.04	18.48	18.25	18.413
	Etiquetar	ALFREDO	2.42	2.03	2.17	2.59	2.3	2.07	2.61	2.12	2.47	2.24	2.302
	Sellar corrugado	ALFREDO	14.33	14.07	14.85	14.71	14.56	14	14.24	14.8	15	14.02	14.458
	Colocar en tarima	ALFREDO	3.06	3.47	3.64	3.89	3.47	3.33	3.39	3.23	3.49	3.98	3.495
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Brylcreem	Llenar	DAMARIS	3.34	3.67	3.6	3.44	3.62	3.59	3.69	3.71	3.7	3.45	3.581
anticaspa	Colocar sello	TERESA	4.74	4.06	4.51	4.29	4.5	4.68	4.92	4.94	4.35	4.17	4.516
140 g	Tapar	FIDEL	5.79	5.32	5.51	5.04	5.52	5.57	5.74	5.68	6	5.53	5.57
	Etiquetar	GUSTAVO	2.09	2.1	2.17	2.28	2.03	1.94	1.88	2.19	2.15	2.24	2.107
	Sellar corrugado	GUSTAVO	11.89	11.31	11.09	11.73	11.59	11.36	11.14	11.71	12.07	11.39	11.528
	Colocar en tarima	GUSTAVO	5.08	5.17	5.5	5.41	5.14	5.37	6.18	6	6.66	6.06	5.657
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Lemon grass	Llenar (6)	HERLINDA	18.7	18.62	19	18.14	18.53	19.07	18.23	18.17	18.47	18.98	18.591
tea 500ml	Tapar	MAGDA	5.41	5.53	5.24	5.82	5.01	5.54	5.66	5.29	5.27	5.86	5.463
	Etiquetar	ALFREDO	2.54	2.21	2.09	2.14	2.27	2.87	2.33	2.47	2.17	2.01	2.31
	Sellar corrugado	ALFREDO	13.47	13.54	14	13.16	13.87	13.92	13.76	14.03	14.23	14.66	13.864
	Colocar en tarima	ALFREDO	6.05	6.03	6.27	6.8	6.17	6.52	6.07	6.42	6.29	6.97	6.359

PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
don clin	Llenar	ROSARIO	36.18	36.79	35.49	36.48	36.03	36.87	36.95	35.96	36.16	36.74	36.365
jabon liquido 10L desinfectante	Tapar	ROSARIO	7.11	7.46	7.91	7.32	7.41	7.29	8.07	7.9	7.65	7.91	7.603
	Etiquetar	ULICES	7.89	8.57	8.92	8.21	8.4	8.41	8.55	8.97	9.1	8.21	8.523
	Colocar en corrugado	ULICES	5.78	5.39	6.07	5.54	5.21	5.37	5.69	5.31	5.73	5.44	5.553
	Colocar 2 laminas	ULICES	6.54	7.19	7.03	6.91	6.97	6.77	6.88	6.99	7.17	7.24	6.969
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
pomada lassar	Llenar	IVON	3.22	3.3	3	3.16	3.17	3.27	3.06	3.32	3.2	3.46	3.216
70 gramos	Colocar tapadera	AMANDA	2.89	2.74	2.64	2	2.25	3	2.51	2.31	2.74	2.69	2.577
	Enfriar												1800
	Tapar	ROSAURA	3.95	3.71	3.12	3.68	3.36	3.15	2.84	2.81	2.99	3.17	3.278
	Colocar sello y flamear	ROSARIO	8.37	8.53	8.39	8.41	8.53	8.4	8.81	8.26	8.17	8.09	8.396
	Calentar sello												60
	Etiquetar	GUSTAVO	3.31	3.1	3.41	3.78	3.58	3.19	3.34	3.43	3.35	3.91	3.44
	Sellar corrugado	GUSTAVO	13.03	13.19	13.45	13.5	13.12	13.55	13.69	13.38	13.41	13.04	13.336
	Colocar en tarima	GUSTAVO	5.4	5.37	5.94	5.42	5.35	5.51	5.25	5.72	5.61	5.54	5.511
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Don clin	Llenar	ODILIA	18.18	17.93	19.47	18.63	18.72	18.19	18.79	18.1	18.21	19.1	18.532
limpia vidrios	Sellar y tapar	ODILIA	4.06	4.72	4.19	4.46	5.21	4.54	4.88	4.3	4.56	4.61	4.553
Galon	Etiquetar	DAMARIS	22.13	22.21	22.65	23.07	22.22	22.4	23.13	22.7	22.62	22.41	22.554
	Colocar en corrugado	DAMARIS	3.65	3.54	3.58	3.32	3.15	3.29	3.22	4.06	3.77	3.64	3.522
	Sellar corrugado	DAMARIS	15.21	15.57	16.09	16	15.37	15.91	15.19	15.61	15.43	15.12	15.55
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Brylcreem 75-85	Llenar	TERE	3.71	3.59	3.63	3.7	4	3.34	3.54	3.58	3.49	3.56	3.614
	Sellar	SHENY	3.64	3.61	3.62	3.28	3.51	3.95	3.33	3.63	3.26	3.4	3.523
	Tapar	ODILIA	3.65	3.49	3.12	3.48	3.04	3.22	3.69	3.77	3.95	3.05	3.446
	Etiquetar	WILMER	2.34	2.84	2.1	2.63	2.03	2.48	2.07	2.55	2.38	2.4	2.382
	Sellar corrugado	WILMER	14.82	15.07	14.29	15.7	16.03	15.21	16.18	15.97	15.5	15.06	15.383
	Colocar en tarima	WILMER	3.7	4.37	4.12	3.91	3.92	3.57	4.07	3.55	3.78	3.94	3.893
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Locion 3 amores color lila 120ml	Llenar	CARMEN	9.67	9.52	9.63	8.98	9.11	9.54	9.55	9.11	9.17	9.5	9.378
	Tapar	GLENDY	2.64	2.12	2.58	2.76	2.81	1.95	2.48	2.13	2.94	2.22	2.463
	Colocar 72 en corrug	BRENDA	3.47	3.48	3.51	3.42	3.43	3.57	3.4	3.56	3.61	3.58	3.503
	Sellar corrugado	BRENDA	16.43	15.88	15.43	16.2	15.67	15.54	15.73	15.62	15.56	15.89	15.795
	Colocar en tarima	BRENDA	4.23	4.41	4.84	4.53	5.12	4.85	4.51	4.28	5.16	4.4	4.633
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Brylcreem 210g	Llenar	JULIETA	3.48	3.74	3.54	3.78	3.94	3.63	3.65	3.55	3.64	3.7	3.665
	Sellar	NORA	3.99	4.69	4.36	4.87	3.9	4.98	4.8	4.21	4.32	4.88	4.5
	Tapar	ROSITA	3.85	3.88	3.66	3.8	3.49	3.43	3.09	3.59	3.71	3.52	3.602
	Etiquetar	ALFREDO	1.1	1.86	1.19	1.1	1.07	1.12	1.13	1.21	1.27	1.34	1.239
	Sellar corrugado	ALFREDO	11.19	11.66	11.59	11.46	12.01	11.7	1.37	1.77	11.56	11.12	9.543
	Colocar en tarima	ALFREDO	3.09	3.02	3.12	3.15	3.27	3.79	3.54	3.72	3.25	3.13	3.308
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Planchelo rocio sin arruga 650ml	Llenar	GLENDY	10.72	10.79	10.93	10.03	10.42	10.13	10.28	10.16	10.37	10.91	10.474
	Tapar	ROSARIO	5.94	6.99	6.63	6.78	6.38	6.55	6.89	6.3	6.69	6.12	6.527
	Etiquetar	JULIETACARMEN	20.43	21.55	21.33	20.17	21.09	20.91	20.89	20.07	20.1	20.41	20.695
	Etiquetar	WILMER	3.61	3.75	3.22	3.97	3.56	3.15	3.21	3.16	3.15	3.49	3.427
	Sellar corrugado	WILMER	18.56	18.41	19	18.97	18.05	19.07	18.41	18.03	18	18.27	18.477
	colocar en tarima	WILMER	4.05	4.25	4.98	4.21	4.51	4.3	4.47	4.19	4.89	4.24	4.409
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Destapa	Llenar	DAMARIS	14.24	14.33	14.8	14.7	14.15	13.6	14.76	14.18	14.07	14.19	14.302
desagues	Tapar	ULICES	5.25	5.07	5.39	5.51	5.85	5.47	5.72	5.05	5.16	5.67	5.414
litro	Etiquetar	BRENDA ROSITA	18.87	18.69	18.9	18.33	18.59	18.35	18.44	18.65	18.42	18.76	18.6
	Etiquetar	ULICES	2.08	2.31	2.47	2.17	2.12	2.39	2.18	2.41	2.07	2.77	2.297
	Sellar corrugado	ULICES	11.56	11.47	11.71	11.5	11.19	11.62	11.59	11.36	11.11	11.18	11.429
	colocar en tarima	ULICES	7.26	7.6	7.43	7.19	7.28	7.4	7.63	7.81	7.25	7.16	7.401

PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Don clin power plus 660ml	Llenar	DAMARIS	11.2	11.16	10.7	10.82	10.02	11	11.63	11.03	10.66	10.78	10.9
	Tapar	NORA	7.07	6.93	6.73	7.32	6.35	7.69	7.36	7.25	7.16	7.13	7.099
	Etiquetar toxicología	ULICES	2.12	2.51	2.75	2.28	2.81	2.03	2.54	2.3	2.51	2.26	2.411
	Etiquetar ven col en corr	ULICES	2.15	2.48	2.31	2.89	3.56	2.47	2.09	2.34	2.49	2.47	2.525
	Sellar corrugado	ULICES	12.59	12.85	12.04	12.45	12.39	12.17	12.91	12.85	12.61	12	12.486
	colocar en tarima	ULICES	4.05	4.89	4.12	5	4.78	4.63	4.17	4.18	4.52	4.89	4.523
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
pomada lassar 550 gramos	Llenar	CARMEN	5.68	5.48	5.14	5.05	5.23	5.44	5.51	5.69	5.36	5.82	5.44
	Colocar tapadera	BRENDA	1.89	2	2.12	2.47	2.15	2.19	2.39	2.45	2.84	2.45	2.295
	Enfriar												1800
	Tapar	GLENDY	2.78	3.12	2.87	2.32	2.2	3.08	2.14	2.44	2.21	2.54	2.57
	Colocar sello y flamear	GLENDY	10.21	10.46	10.89	10.45	11	10.47	10.96	10.32	10.91	10.27	10.594
	Calentar sello												60
	Etiquetar ven colocar en corr	ALFREDO	2.36	2.14	2.07	2.89	2.08	2.1	2.21	2.25	2.13	2.31	2.254
	Sellar corrugado	ALFREDO	11.25	11.27	11.48	11.69	11.87	11.07	11.59	11.98	11.47	11.65	11.532
	Colocar en tarima	ALFREDO	3.45	3.14	3	3.69	4.5	3.67	3.41	3.21	3.17	3.25	3.449
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Aceite mimo 110ml	Llenar	NORA	2.66	2.78	2.69	2.85	2.61	2.82	2.58	2.62	2.78	2.86	2.725
	Tapar	MAYRA	2.89	2.44	2.82	2.9	2.56	2.38	2.63	2.71	2.93	2.56	2.682
	Etiquetar	ROSAURA	13.52	13.78	13.56	13.21	13.07	13.23	13.44	13.67	13.29	13.87	13.464
	Colocar 70u en corrugado	ULICES	183	181	179	181	182	183	183	181	182	183	181.8
	Sellar corrugado	ULICES	12.91	12.81	12.46	12.38	12.18	12.6	12.45	12.23	12.19	12.79	12.5
	Colocar en tarima	ULICES	4.18	4.31	4.53	4.11	4.53	4.49	4.12	4.96	4.24	4.07	4.354
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Destapa desagues galon	Llenar	MAYRA	45.66	45.78	45.96	45.43	45.61	45.66	45.81	45.39	45.27	45.45	45.602
	Sellar y tapar	MAYRA	5.03	5.21	5.16	5.84	5.45	5	5.14	5.19	5.61	5.49	5.312
	Etiquetar	ROSITA BRENDA	51.21	50	51	51.26	52	51	52.31	50.33	50	51.89	51.1
	Colocar en corrugado	ULICES	2.17	2.15	2.25	2.24	2.57	2.52	2.13	2.17	2.47	2.22	2.289
	Sellar corrugado	ULICES	12.58	12.88	12.01	12.98	12.85	12.15	12.95	12.38	12.44	12.87	12.609
	Colocar en tarima	ULICES	7.52	7.58	7.36	7.22	7.37	7.65	7.38	7.45	7.17	7.45	7.415
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Don clin Aceite rojo galon	Llenar	ROSAURA	26.12	26	26.45	26	26.96	26.58	26.21	26.33	26.4	26.14	26.319
	Sellar y tapar	ROSAURA	5.14	5.69	5.11	5.56	5.47	5.51	5.78	5.09	5.97	5.32	5.464
	Etiquetar	ULICES	19.12	19.17	19.13	19.13	19.42	19.39	19.87	19.59	19.65	19.03	19.35
	Colocar en corrugado	ULICES	4.03	4.15	4.32	4.16	4.25	4.89	4.12	4.23	4.29	4.12	4.256
	Sellar corrugado	ULICES	12.56	12.1	12.35	12.47	12.89	13.47	12.69	12.03	12.08	12.74	12.538
	Colocar en tarima	ULICES	6.23	6.58	6.96	6.54	6.78	6.31	6.98	6.1	6.47	6.45	6.54
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
pomada lassar 45 gramos	Llenar	CARMEN	3.12	3.25	3.69	3.24	3.45	3.89	3.78	3.15	3.28	3.17	3.402
	Colocar tapadera	BRENDA	2.85	2.47	2.35	2.3	2.14	2.88	2.45	2.69	2.17	2.1	2.44
	Enfriar												1800
	Tapar	GLENDY	2.36	2.14	2.07	2.89	2.08	2.1	2.21	2.25	2.13	2.31	2.254
	Colocar sello y flamear	GLENDY	14.85	14.46	14.56	14.86	14.01	14.58	14.79	14.03	14.52	14.63	14.529
	Calentar sello												60
	Etiquetar ven colocar en corr	ALFREDO	3.25	3.12	3.04	3.09	3.1	3.5	3.45	3.12	3.17	3.18	3.202
	Sellar corrugado	ALFREDO	9	9.15	9.02	9.05	9.2	9.17	9.56	9.47	9.12	9.16	9.19
	Colocar en tarima	ALFREDO	7.84	7.15	7.44	4.51	7.63	7.89	7.12	7.03	7.04	7.15	7.08
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
sanavida frutas y verduras galon	Llenar	MARTA	16.52	16.04	16.5	16.3	16.81	16.35	16.14	16.61	16.75	16.67	16.469
	Sellar y tapar	MARTA	3.89	3.91	3.56	3.75	3.67	3.55	3.85	3.58	3.33	3.99	3.708
	Etiquetar	ALFREDO	23.56	23.89	23.47	23.9	23.47	23.88	23.69	23.75	23.84	23.91	23.736
	Colocar en corrugado	ALFREDO	2.21	2.02	2.23	2.14	2.07	2.25	2.13	2.26	2.14	2.09	2.154
	Sellar corrugado	ALFREDO	13.59	13.44	13.5	13.39	13.43	13.56	13.51	13.74	13.22	13.17	13.455
	Colocar en tarima	ALFREDO	4.12	4.39	4.46	4.21	4.29	4.22	4.61	4.16	4.13	4.84	4.343

PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Pomada San	Llenar	AMANDA	2.08	2.36	2.14	2.18	2.79	2.47	2.45	2.61	2.31	2.18	2.357
German 30gr	Tapar	BRENDA	2.29	2.82	2.44	2.34	2.39	2.79	2.41	2.69	2.4	2.34	2.491
	Etiquetar	MARTA	7.2	7.53	7.55	7.17	7.19	7.21	7.16	7.47	7.22	7.48	7.318
	Etiquetar código barras	ODILIA	1.92	1.94	1.48	1.26	1.17	1.25	1.52	1.98	1.88	1.79	1.619
	Etiquetar precio	ODILIA	2.25	3	2.51	2.31	2.74	2.69	2.21	2.09	2.14	2.27	2.421
	colocar sello y flamear	ODILIA	8.45	8.03	8.38	8.17	8.22	8.51	8.21	8.13	8.17	8.79	8.306
	Calentar sello												60
	Colocar en corrugado	WILLIAM	2.48	2.07	2.55	2.38	2.4	2.34	2.84	2.1	2.63	2.03	2.382
	Sellar corrugado	WILLIAM	15.98	16.03	15.78	15.99	15.45	15.78	15.23	15.44	15.88	16.01	15.757
	Colocar en tarima	WILLIAM	3.21	3.58	3.44	3.32	3.43	3.17	3.21	3.2	3.56	3.62	3.374
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Neutralizante	Llenar	ROSARIO	19.52	19.23	19.56	19.3	19.75	19.85	19.42	19.92	19.55	19.51	19.561
litro	Tapar	ULICES	2.23	2.5	2.51	2.44	2.41	2.45	2.56	2.47	2.35	2.74	2.466
	Etiquetar	BRENDA	31.56	31.54	31.67	31.63	31.62	31.43	31.44	31.42	31.32	31.76	31.539
	Etiquetar ven col en corr	ALFREDO	2.08	2.1	2.21	2.25	2.13	2.31	2.36	2.14	2.07	2.89	2.254
	Sellar corrugado	ALFREDO	13.21	13.76	13.45	13.12	13.09	13.1	13.57	13.26	13.88	13.2	13.364
	colocar en tarima	ALFREDO	5.12	5.89	5.21	5.36	5.91	5.66	5.41	5.76	5.1	5.5	5.492
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Peroxido	Llenar	NORA	11.13	11.59	11.68	11.55	11.64	11.47	11.09	11.63	11.87	11.21	11.486
litro	Tapar	AMANDA	2.89	2.03	2.45	2.87	2.98	2.56	2.78	2.44	2.11	2.1	2.521
	Etiquetar ven col en corr	MAYRA	3.15	3.45	3.81	3.95	3.7	3.92	3.43	3.19	3.19	3.61	3.54
	Sellar corrugado	MAYRA	14.78	14.15	14.77	14.63	14.86	14.01	14.36	14.55	14.03	14.89	14.503
	colocar en tarima	MAYRA	7.14	7.41	7.82	7.93	7.11	7.63	7.12	7.91	7.69	7.85	7.561
PRODUCTO	OPERACIÓN	OPERARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Peroxido	Llenar	JULIETA	4.05	4.78	4.3	4.31	4.62	4.87	4.1	4.09	4.44	4.95	4.451
90ml	Tapar	ROSITA	2.89	2.08	2.12	2.14	2.3	2	2.18	2.07	2.5	2.03	2.231
	Etiquetar PT	WILLIAM	2.05	2.14	2.63	2.41	2.5	2.14	2.09	2.74	2.4	2.61	2.371
	Etiquetar ven col en corr	WILLIAM	2.84	2.1	2.63	2.03	2.48	2.07	2.55	2.38	2.4	2.34	2.382
	Sellar corrugado	WILLIAM	15.44	15.88	16.01	15.78	15.99	15.45	15.77	15.14	15.02	15.89	15.637
	colocar en tarima	WILLIAM	8.25	8.47	8.96	8.12	8.03	8.96	8.15	8.33	8.5	8.1	8.387

Fuente: elaboración propia.

Seguido del estudio de tiempos, después de haberlo cronometrado, se llevó a cabo la determinación del tiempo estándar por operación para el cual se evaluó la habilidad, destreza de cada operario de producción, las condiciones en las que se encuentran laborando y la consistencia con la que realiza este trabajo. Para calificar al operario fue utilizada la tabla de Westinghouse. En las tablas siguientes se muestran todos los tiempos estándar de cada una de las operaciones llevadas a cabo, en cada uno de los productos manufacturados en la planta.

UNIDAD/SEGUNDOS	MULTIUSOS FLORAL 920ml,				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	10.42	1.07	11.15	1.04	11.59
TAPAR	2.62	1.03	2.70	1.02	2.75
ETIQUETAR	30.41	0.89	27.06	1.04	28.15
ETIQ VEN COLOCAR EN CORR	8.36	1.03	8.61	1.02	8.79
SELLAR CORRUGADO	20.57	1.03	21.19	1.02	21.61
COLOCAR EN TARIMA	5.54	1.03	5.71	1.02	5.82

UNIDAD/SEGUNDOS	LIMPIA HORNOS				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	3.56	1.33	4.73	1.05	4.96
COLOCAR ESCOBILLA	4.60	1.32	6.07	1.05	6.38
TAPAR	3.48	1.33	4.63	1.05	4.86
COLOCAR EN CORRUGADO	1.86	1.32	2.45	1.05	2.57
SELLAR CORRUGADO	15.02	1.32	19.82	1.05	20.81
COLOCAR EN TARIMA	4.10	1.32	5.41	1.05	5.68

UNIDAD/SEGUNDOS	DON'CLIN LIMPIA VIDRIOS 24onz				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	8.54	1.06	9.05	1.04	9.41
TAPAR	7.61	1.17	8.90	1.04	9.26
ETIQUETAR VENCIMIENTO Y COLOCAR EN CORRUGADO	3.34	1.14	3.81	1.04	3.96
SELLAR CORRUGADO	12.38	1.14	14.11	1.04	14.68
COLOCAR EN TARIMA	6.62	1.14	7.55	1.04	7.85

UNIDAD/SEGUNDOS	MIEL 500ml,				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	12.68	1.05	13.31	1.04	13.85
TAPAR	5.72	0.90	5.14	1.04	5.35
ETIQUETAR	25.30	1.05	26.56	1.13	30.02
SELLAR	12.16	0.81	9.85	1.04	10.25
COLOCAR EN CORRUGADO	5.08	1.05	5.33	1.13	6.02
SELLAR CORRUGADO	13.42	1.05	14.09	1.13	15.93
COLOCAR EN TARIMA	4.50	1.05	4.73	1.13	5.34

UNIDAD/SEGUNDOS	PERMANENTE CABELLO NORMAL 960ml.				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	53.77	1.00	53.77	1.04	55.92
TAPAR	4.57	1.11	5.07	1.04	5.28
ETIQUETAR	35.39	1.05	37.16	1.04	38.65
ETIQ VEN COLOCAR EN CORR	2.61	1.11	2.90	1.02	2.96
SELLAR CORRUGADO	15.51	1.11	17.21	1.02	17.55
COLOCAR EN TARIMA	5.50	1.11	6.11	1.02	6.23

UNIDAD/SEGUNDOS	LIMPIA VIDRIOS DON CLIN 34onz				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	10.47	1.04	10.89	1.04	11.33
TAPAR	10.53	1.11	11.69	1.04	12.16
ETIQUETAR	10.59	1.11	11.75	1.04	12.22
ETIQ VEN COLOCAR EN CORR	3.44	1.11	3.81	1.04	3.97
SELLAR CORRUGADO	8.36	1.11	9.27	1.04	9.65
COLOCAR EN TARIMA	6.62	1.11	7.34	1.04	7.64

UNIDAD/SEGUNDOS	SANAVIDA FRUTA Y VERDURA				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	7.61	1.08	8.21	1.00	8.21
TAPAR	2.56	1.11	2.84	1.02	2.90
ETIQUETAR	20.18	1.08	21.80	1.00	21.80
ETIQ VEN COLOCAR EN CORR	1.20	1.11	1.33	1.02	1.36
SELLAR CORRUGADO	11.77	1.11	13.06	1.02	13.32
COLOCAR EN TARIMA	8.30	1.11	9.21	1.02	9.39

UNIDAD/SEGUNDOS	AMPOLLA PARA FLOR				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	3.57	1.12	4.00	1.01	4.04
TAPAR	3.55	1.14	4.04	1.01	4.08
COLOCAR EMPAQUE 1	6.30	1.11	6.99	1.01	7.06
COLOCAR 12U EN BANDA	40.72	0.93	37.87	1.04	39.38
CALENTAR LA BANDA	20.00	1.11	22.20	1.04	23.09
FLAMEAR BANDA	13.33	1.11	14.80	1.04	15.39
SELLAR CORRUGADO	22.53	1.11	25.01	1.04	26.01

UNIDAD/SEGUNDOS	CREMA BLOQUEADORA REFLEXOL 90g				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	3.21	1.14	3.66	1.04	3.81
TAPAR	2.55	1.03	2.63	1.04	2.73
CODIFICAR TUBO	38.00				38.00
EMPAQUE PRIMARIO	7.58	1.12	8.49	1.02	8.66
CODIFICAR EMPAQUE PRIM	19.03	1.03	19.60	1.00	19.60
COLOCAR EN CORR (84)	356.10	1.12	398.83	1.02	406.81
COLOCAR EN TARIMA	12.02	1.12	13.47	1.02	13.74

UNIDAD/SEGUNDOS	ACEITE ROJO P/MUEBLES 240ML				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	6.97	1.11	7.74	1.00	7.74
TAPAR	4.11	1.14	4.68	1.00	4.68
ETIQUETAR	18.41	1.14	20.99	1.00	20.99
ETIQ VEN COLOCAR EN CORR	2.30	1.14	2.62	1.04	2.73
SELLAR CORRUGADO	14.46	1.14	16.48	1.04	17.14
COLOCAR EN TARIMA	3.50	1.14	3.98	1.04	4.14

UNIDAD/SEGUNDOS	BRYLCREEM ANTICASPA 140gr				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	3.58	1.05	3.76	1.04	3.91
COLOCAR SELLO	4.52	1.14	5.15	1.04	5.35
TAPAR	5.57	1.11	6.18	1.02	6.31
ETIQ VEN COLOCAR EN CORR	2.11	1.11	2.34	1.02	2.39
SELLAR CORRUGADO	11.53	1.11	12.80	1.02	13.05
COLOCAR EN TARIMA	5.66	1.11	6.28	1.02	6.40

UNIDAD/SEGUNDOS	LEMON GRASS 500ml				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	18.59	1.14	21.19	1.04	22.04
TAPAR	5.46	1.11	6.06	1.04	6.31
ETIQ VEN COLOCAR EN CORR	2.31	1.14	2.63	1.02	2.69
SELLAR CORRUGADO	13.86	1.14	15.80	1.02	16.12
COLOCAR EN TARIMA	6.36	1.14	7.25	1.02	7.39

UNIDAD/SEGUNDOS	DON CLIN JABÓN LÍQUIDO DESINFECTANTE 10L				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	36.37	1.08	39.27	1.04	40.85
TAPAR	7.60	1.08	8.21	1.04	8.54
ETIQUETAR	8.52	1.16	9.89	1.02	10.08
COLOCAR EN CORRUGADO	5.55	1.16	6.44	1.02	6.57
COLOCAR LAMINAS	6.97	1.16	8.08	1.02	8.25

UNIDAD/SEGUNDOS	POMADA LASSAR 70gr				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	3.22	1.05	3.38	1.04	3.51
COLOCAR TAPADERA	2.58	1.14	2.94	1.04	3.06
ENFRIAR	1800.00				1800.00
TAPAR	3.28	1.11	3.64	1.04	3.78
COLOCAR SELLO	8.40	1.11	9.32	1.04	9.69
CALENTAR SELLO	60.00				60.00
ETIQ VEN COLOCAR EN CORR	3.44	1.14	3.92	1.02	4.00
SELLAR CORRUGADO	13.34	1.14	15.20	1.02	15.51
COLOCAR EN TARIMA	5.51	1.14	6.28	1.02	6.41

UNIDAD/SEGUNDOS	DON CLIN LIMPIA VIDRIOS GALÓN				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	18.53	1.11	20.57	1.04	21.39
SELLAR Y TAPAR	4.55	1.14	5.19	1.04	5.40
ETIQUETAR	22.55	0.84	18.95	1.04	19.70
COLOCAR EN CORRUGADO	3.52	0.90	3.17	1.04	3.30
SELLAR CORRUGADO	15.55	0.90	14.00	1.04	14.55

UNIDAD/SEGUNDOS	BRYLCREEM 75-85 gr				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	3.61	1.14	4.12	1.04	4.28
SELLAR	3.52	1.06	3.73	1.00	3.73
TAPAR	3.45	1.14	3.93	1.04	4.09
ETIQ VEN COLOCAR EN CORR	2.38	0.90	2.14	1.02	2.19
SELLAR CORRUGADO	15.38	0.90	13.84	1.02	14.12
COLOCAR EN TARIMA	3.89	0.90	3.50	1.02	3.57

UNIDAD/SEGUNDOS	LOCION 3 AMORES 120ml				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	9.38	1.16	10.88	1.04	11.31
TAPAR	2.46	1.11	2.73	1.04	2.84
COLOCAR 72 EN CORR	350.00	1.14	399.00	1.04	414.96
SELLAR CORRUGADO	15.80	1.14	18.01	1.04	18.73
COLOCAR EN TARIMA	4.63	1.14	5.28	1.04	5.49

UNIDAD/SEGUNDOS	BRYLCREEM 210 gr				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	3.67	1.16	4.25	1.04	4.42
SELLAR	4.50	1.09	4.91	1.04	5.10
TAPAR	3.60	1.11	4.00	1.04	4.16
ETIQ VEN COLOCAR EN CORR	1.24	1.19	1.47	1.02	1.50
SELLAR CORRUGADO	9.54	1.16	11.07	1.02	11.29
COLOCAR EN TARIMA	3.31	1.16	3.84	1.02	3.91

UNIDAD/SEGUNDOS	PLÁNCHELO ROCÍO SIN ARRUGAS 650ml				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	10.47	1.08	11.31	1.04	11.76
TAPAR	6.53	1.08	7.05	1.04	7.33
ETIQUETAR	20.70	1.14	23.59	1.00	23.59
ETIQ VEN COLOCAR EN CORR	3.43	1.05	3.60	1.02	3.67
SELLAR CORRUGADO	18.48	1.05	19.40	1.02	19.79
COLOCAR EN TARIMA	4.41	1.05	4.63	1.02	4.72

UNIDAD/SEGUNDOS	DESTAPA DESAGÜES LITRO				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	14.30	1.19	17.02	1.04	17.70
TAPAR	5.41	1.16	6.28	1.04	6.53
ETIQUETAR	18.60	1.14	21.20	1.04	22.05
ETIQ VEN COLOCAR EN CORR	2.30	1.14	2.62	1.02	2.67
SELLAR CORRUGADO	11.43	1.14	13.03	1.02	13.29
COLOCAR EN TARIMA	7.40	1.14	8.44	1.02	8.61

UNIDAD/SEGUNDOS	DON CLIN POWER PLUS 660ml				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	10.90	1.06	11.55	1.02	11.79
TAPAR	7.10	1.16	8.23	1.00	8.23
ETIQUETAR TOXICOLOGIA	2.41	1.11	2.68	1.02	2.73
ETIQ VEN COLOCAR EN CORR	2.53	1.14	2.88	1.02	2.94
SELLAR CORRUGADO	12.49	1.14	14.23	1.02	14.52
COLOCAR EN TARIMA	4.52	1.14	5.16	1.02	5.26

UNIDAD/SEGUNDOS	POMADA LASSAR 550gr				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	5.44	1.19	6.47	1.04	6.73
COLOCAR TAPADERA	2.30	1.14	2.62	1.04	2.72
ENFRIAR	1800.00				1800.00
TAPAR	2.57	1.11	2.85	1.04	2.97
COLOCAR SELLO	10.59	1.11	11.76	1.04	12.23
CALENTAR SELLO	60.00				60.00
ETIQ VEN COLOCAR EN CORR	2.25	1.19	2.68	1.02	2.74
SELLAR CORRUGADO	11.53	1.16	13.38	1.02	13.64
COLOCAR EN TARIMA	3.45	1.16	4.00	1.02	4.08

UNIDAD/SEGUNDOS	ACEITE MIMO 110ml				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	2.73	1.19	3.24	1.04	3.37
TAPAR	2.68	1.16	3.11	1.04	3.24
ETIQUETAR	13.46	1.14	15.35	1.00	15.35
COLOCAR 70U EN CORR	181.80	1.14	207.25	1.02	211.40
SELLAR CORRUGADO	12.50	1.14	14.25	1.02	14.54
COLOCAR EN TARIMA	4.35	1.14	4.96	1.02	5.06

UNIDAD/SEGUNDOS	DESTAPA DESAGÜES GALÓN				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	45.60	1.19	54.27	1.04	56.44
SELLAR Y TAPAR	5.31	1.16	6.16	1.04	6.41
ETIQUETAR	51.10	1.06	54.17	1.00	54.17
COLOCAR EN CORRUGADO	2.29	1.16	2.66	1.02	2.71
SELLAR CORRUGADO	12.61	1.16	14.63	1.02	14.92
COLOCAR EN TARIMA	7.42	1.16	8.60	1.02	8.77

UNIDAD/SEGUNDOS	ACEITE ROJO P/MUEBLES GALÓN				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	26.32	1.11	29.21	1.04	30.38
SELLAR Y TAPAR	5.46	1.11	6.07	1.04	6.31
ETIQUETAR	19.35	1.14	22.06	1.02	22.50
COLOCAR EN CORRUGADO	4.26	1.14	4.85	1.02	4.95
SELLAR CORRUGADO	12.54	1.14	14.29	1.02	14.58
COLOCAR EN TARIMA	6.54	1.14	7.46	1.02	7.60

UNIDAD/SEGUNDOS	SANAVIDA FRUTAS Y VERDURAS GALÓN				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	16.47	1.16	19.10	1.04	19.87
SELLAR Y TAPAR	3.71	1.16	4.30	1.04	4.47
ETIQUETAR	23.74	1.19	28.25	1.02	28.81
COLOCAR EN CORRUGADO	2.15	1.19	2.56	1.02	2.61
SELLAR CORRUGADO	13.46	1.19	16.01	1.02	16.33
COLOCAR EN TARIMA	4.34	1.19	5.17	1.02	5.27

UNIDAD/SEGUNDOS	POMADA SAN GERMAN 30gr				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	2.36	1.16	2.73	1.04	2.84
TAPAR	2.49	1.11	2.77	1.04	2.88
ETIQUETAR	7.32	1.14	8.34	1.04	8.68
ETIQUETAR CODIGO BARRAS	1.62	1.11	1.80	1.04	1.87
ETIQUETAR PRECIO	2.42	1.11	2.69	1.04	2.79
COLOCAR SELLO Y FLAMEAR	8.31	1.11	9.22	1.04	9.59
CALENTAR SELLO					60.00
COLOCAR EN CORRUGADO	2.38	1.06	2.52	1.02	2.58
SELLAR CORRUGADO	15.76	1.06	16.70	1.02	17.04
COLOCAR EN TARIMA	3.37	1.06	3.58	1.02	3.65

UNIDAD/SEGUNDOS	NEUTRALIZANTE LITRO				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	19.56	1.11	21.71	1.04	22.58
TAPAR	2.47	1.06	2.61	1.04	2.72
ETIQUETAR	31.54	1.14	35.95	1.04	37.39
ETIQ VEN COLOCAR EN CORR	2.25	1.19	2.68	1.02	2.74
SELLAR CORRUGADO	13.36	1.19	15.90	1.02	16.22
COLOCAR EN TARIMA	5.49	1.19	6.54	1.02	6.67

UNIDAD/SEGUNDOS	PEROXIDO LITRO				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	11.49	1.14	13.09	1.04	13.62
TAPAR	2.52	1.14	2.87	1.04	2.99
ETIQ VEN COLOCAR EN CORR	3.54	1.19	4.21	1.04	4.38
SELLAR CORRUGADO	14.50	1.19	17.26	1.04	17.95
COLOCAR EN TARIMA	7.56	1.19	9.00	1.04	9.36

UNIDAD/SEGUNDOS	PEROXIDO 90ml				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	4.45	1.14	5.07	1.04	5.28
TAPAR	2.23	1.14	2.54	1.04	2.65
ETIQUETAR PT	2.37	1.06	2.51	1.02	2.56
ETIQ VEN COLOCAR EN CORR	2.38	1.06	2.52	1.02	2.58
SELLAR CORRUGADO	15.64	1.06	16.58	1.02	16.91
COLOCAR EN TARIMA	8.39	1.06	8.89	1.02	9.07

UNIDAD/SEGUNDOS	HAIR TRICKS AMPOLLA PLACENTA INDIVIDUAL 20ml,				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	3.64	1.04	3.78	1.00	3.78
TAPAR	2.67	1.04	2.78	1.00	2.78
COLOCAR EN EMPAQUE 1	6.51	1.04	6.77	1.02	6.91
COLOCAR EN CORRUGADO	1.32	1.04	1.37	1.02	1.39
SELLAR CORRUGADO	20.62	1.04	21.44	1.02	21.87
COLOCAR EN TARIMA	3.93	1.04	4.09	1.02	4.17

UNIDAD/SEGUNDOS	CREMA FIJADORA HAIR TRICKS 110gr,				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	3.64	1.03	3.75	1.04	3.90
COLOCAR SELLO Y TAPAR	4.53	1.05	4.76	1.04	4.95
ETIQ VEN Y COLOCAR EN CORRUG	2.32	1.17	2.71	1.02	2.76
SELLAR CORRUGADO	15.44	1.17	18.07	1.02	18.43
COLOCAR EN TARIMA	6.22	1.17	7.28	1.02	7.42

UNIDAD/SEGUNDOS	POMADA LASSAR 250gr,				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	4.48	1.05	4.71	1.04	4.89
COLOCAR TAPADERA	2.52	1.05	2.65	1.04	2.75
ENFRIAR	1.80				1800.00
TAPAR	2.37	1.16	2.75	1.00	2.75
COLOCAR SELLO	4.58	1.16	5.31	1.04	5.52
CALENTAR SELLO	60.00				60.00
ETIQ VEN COLOCAR EN CORR	2.62	1.11	2.91	1.04	3.03
SELLAR CORRUGADO	14.69	1.11	16.31	1.04	16.96
COLOCAR EN TARIMA	5.41	1.11	6.00	1.04	6.24

UNIDAD/SEGUNDOS	HAIR TRICKS NEUTRALIZANTE COLOR NEGRO 100ml.				
OPERACIÓN	TC	FC	TN	SUPLEM	T ESTANDAR
LLENAR	3.70	1.11	4.10	1.04	4.27
TAPAR	3.63	1.16	4.21	1.04	4.37
ETIQ VEN COLOCAR EN CORR	3.64	1.06	3.86	1.00	3.86
SELLAR CORRUGADO	16.72	1.06	17.73	1.04	18.44
COLOCAR EN TARIMA	10.45	1.06	11.08	1.04	11.52

