TESIS
IID2005
F4

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

"Mejoras a la productividad de las líneas de producción de una Empresa de Fabricación de cosméticos para bebés y productos farmacéuticos".

REALIZADO POR *Fernández Consuelo* 15480869
Veracierta David 14954523

PROFESOR GUIA *López Emmanuel*

FECHA *Mayo de 2005*

23496

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

"Mejoras a la productividad de las líneas de producción de una Empresa de Fabricación de cosméticos para bebés y productos farmacéuticos".

Este Jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su contenido con el resultado: = VEINTE (20) =

J U R A D O E X A M I N A D O R

Firma:	Firma:	Firma:
Nombre: Emmanuel López C.	Nombre: Asunta Jongo	Nombre: DIEGO CASAÑAS

REALIZADO POR	*Fernández Consuelo*
	Veracierta David
PROFESOR GUIA	*López Emmanuel*
FECHA	*Mayo de 2005*

ÍNDICE GENERAL

	Página
Dedicatoria	i
Agradecimientos	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS	viii
SINOPSIS	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	
1.1. Planteamiento del Problema	3
1.2. Justificación de la Investigación	6
1.3. Objetivos de la Investigación	7
1.3.1. Objetivo General	7
1.3.2. Objetivos Específicos	7
1.4. Alcance	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1.Bases teóricas	9
2.1.1. Ingeniería de Métodos	9
2.1.2. Gestión	10
2.1.3. Indicadores de Gestión	10
2.1.4. Cadena de Valor	11
2.1.4.1. Actividades Primarias	11
2.1.4.2. Actividades de apoyo	13
2.1.4.3. Tipos de actividades	14
2.1.5.Productividad	14
2.1.6.Eficiencia	15
2.1.7. Efectividad	15
2.1.8. Tiempo estándar	15
2.1.9. Simulación	16
2.1.9.1. Tipos de simulación	16
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	
3.1. Tipo de Investigación	18
3.2. Diseño de la Investigación	20
3.3. Unidad de análisis	20
3.4. Población o Universo de estudio	20
3.5. Muestra	20
3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	21

3.6.1. Observación directa 21
3.6.2. Entrevistas con el personal de los departamentos 22
3.6.3. Registros de tiempos 22
3.6.4. Estudio de tiempos 23
3.7. Técnicas para el análisis de datos 23
3.7.1. Gráficos y tablas 24
3.7.2. Simulación 24

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS
4.1. Objetivo Específico N° 1 25
4.2. Objetivo Específico N° 2 37
4.3. Objetivo Específico N° 3 45
4.4. Objetivo Específico N° 4 51

CAPÍTULO V: LA PROPUESTA
5.1. Justificación 53
5.2. Objetivo de la propuesta 53
5.3. Estructura 53
5.3.1. Mejoras de los procesos productivos de la empresa 54
5.3.1.1. Redistribución de las líneas productivas del área de líquidos y cremas 54
5.3.1.2. Disminución de los tiempos de paradas 57
5.3.1.3. Incorporar una mesa antes de la llenadora con dos personas 58
5.3.1.4. Incorporar etiquetadora de envases en el área de talco N° 2 58
5.3.1.5. Colocar tapadora en el área de Vaselina 60
5.3.1.6. Colocar constante la velocidad de producción 61
5.3.2. Relación beneficio-costo de las mejoras propuestas en los diferentes procesos productivos 61
5.3.2.1. Costos de las mejoras propuestas para los procesos productivos de la línea de líquidos y polvos 61
5.3.2.2. Beneficios de las mejoras propuestas para los procesos productivos de la línea de líquidos y polvos 62
5.3.2.3. Factibilidad de las propuestas 63

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
6.1. Conclusiones 65
6.2. Recomendaciones 67

BIBLIOGRAFÍA 69
ANEXOS 71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°		Página
1	Productos y Presentaciones de Líquidos y Cremas	26
2	Subprocesos, actividades, variables críticas e indicadores de líquidos y cremas	28
3	Productos y Presentaciones de Talco y Polvos	29
4	Subprocesos, actividades, variables críticas e indicadores de llenado de talco	32
5	Subprocesos, actividades, variables críticas e indicadores de etiquetado de talco	32
6	Productos y presentaciones de Nafazol	33
7	Subprocesos, actividades, variables críticas e indicadores de Nafazol	34
8	Presentaciones y tamaños de Vaselina	35
9	Subprocesos, actividades, variables críticas e indicadores de Vaselina	36
10	Eficacias por producto y tamaño del área de líquidos y cremas	38
11	Eficacias por producto y tamaño del área de líquidos y cremas	38
12	Eficacias por producto y tamaño del área de talco	39
13	Eficacias por producto y tamaño del etiquetado de talco	40
14	Eficacias por producto y tamaño de Nafazol	40
15	Eficacias por producto y tamaño de la línea de Vaselina	40
16	Merma de cada producto y tamaño del área de líquidos y cremas	41
17	Merma de cada producto y tamaño del área de líquidos y cremas	41
18	Merma de cada producto y tamaño del área de talco	42
19	Merma de cada producto y tamaño del área de Nafazol	42
20	Merma de cada producto y tamaño del área de Vaselina	42
21	Tiempo estándar de cada producto y tamaño del área de Líquidos y cremas	43
22	Tiempo estándar de cada producto y tamaño del área de Líquidos y cremas	44
23	Tiempo estándar de cada producto y tamaño del área de Talco	44
24	Tiempo estándar de cada producto y tamaño del área de Nafazol	44
25	Tiempo estándar de cada producto y tamaño del área de Etiquetado de Talco	45
26	Tiempo estándar de cada producto y tamaño del área de Vaselina	45
27	Causas de paradas en las diferentes líneas	50
28	Parámetros de Prueba de Hipótesis	52
29	Incremento de la producción Línea Automática	58

30	Costos de Propuestas	62
31	Beneficios tangibles e intangibles de las propuestas	62
32	Beneficios monetarios e indicadores de factibilidad de las propuestas	63
33	Beneficios de las propuestas en incremento de producción para la presentación de 50 cc	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°		Página
1	Cadena de Valor	12
2	Estructura Metodológica de la Investigación	19
3	Mapa de Proceso del Área de Líquidos y Cremas	26
4	Layout del Área de Envasado de Líquidos y Cremas	27
5	Mapa de Proceso del Área de Talco	29
6	Layout del Área de Llenado de Talco N° 1	30
7	Layout del Área de Llenado de Talco 2	31
8	Layout del Área de Etiquetado de Talco	31
9	Mapa de Proceso del Área de Nafazol	33
10	Layout del Área de Nafazol	34
11	Mapa de Proceso del Área de Vaselina	35
12	Layout del Área de Vaselina	36
13	Diagrama Causa-Efecto	46
14	Layout-Distribución Actual del Área de Envasado de Líquidos y Cremas	55
15	Layout-Distribución Propuesta del Área de Envasado de Líquidos y Cremas	55
16	Layout propuesto del Área de Talco N° 2	59
17	Layout propuesto del Área de Vaselina	60

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°		Página
1	Gráfico de Pareto de Línea Automática	46
2	Gráfico de Pareto de Línea Semiautomática, Nafazol y Vaselina	47
3	Gráfico de Pareto de Etiquetado, Línea N° 1 y Línea N° 2 de Talco	48
4	Porcentaje de Paradas Totales	49

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo		Página
A	Organigrama de la Empresa	71
B	Formato de Registros de Tiempos	72
C	**Área de Líquidos y Cremas**	74
C-1	Mapa de Procesos del Mezclado de Líquidos y Cremas	74
C-2	Mapa de Procesos del Llenado de Líquidos y Cremas de Línea Automática	75
C-3	Mapa de Procesos del Empaque y Despacho de Líquidos y Cremas de Línea Automática	77
C-4	Mapa de Procesos del Llenado de Líquidos y Cremas de Línea Semiautomática	78
C-5	Mapa de Procesos del Empaque y Despacho de Líquidos y Cremas de Línea Semiautomática	79
D	**Área de Talco**	80
D-1	Mapa de Procesos del Mezclado de Talco Línea N° 1	80
D-2	Mapa de Procesos del Mezclado de Talco Línea N° 2	84
D-3	Mapa de Procesos del Llenado de Talco Línea N° 1 y N° 2	86
D-4	Mapa de Procesos del Empaque y Despacho de Talco Línea N° 1 y N° 2	89
E	**Área de Etiquetado de Talco**	89
E-1	Mapa de Procesos del Etiquetado de Talco	89
F	**Área de Nafazol**	90
F-1	Mapa de Procesos del Mezclado de Nafazol	90
F-2	Mapa de Procesos del Llenado de Nafazol	92
F-3	Mapa de Procesos del Empaque y Despacho de Nafazol	94
G	**Área de Vaselina**	94
G-1	Mapa de Procesos del Mezclado de Vaselina	94
G-2	Mapa de Procesos del Llenado de Vaselina	96
G-3	Mapa de Procesos del Empaque y Despacho de Vaselina	98
H	**Área de Etiquetado de Vaselina**	98
H-1	Mapa de Procesos del Etiquetado de Vaselina	98
I	**Variables críticas e indicadores**	100
I-1	Variables críticas e indicadores de Materias Primas	100
I-2	Variables críticas e indicadores de Producto Terminado de Líquidos y Cremas	103
I-3	Variables críticas e indicadores de Producto Terminado de Talco	104
I-4	Variables críticas e indicadores de Producto Terminado de Nafazol	104
I-5	Variables críticas e indicadores de Producto Terminado de Vaselina	104

J	**Estudio de Tiempos**	105
J-1	Ejemplo para la recolección de datos del Área de Líquidos y Cremas	106
J-2	Ejemplo para la recolección de datos del Área de Talco	108
K	**Tiempos Estándar**	112
L	**Tipos de paradas**	113
L-1	Causas de paradas de la Línea Automática	114
L-2	Causas de paradas de la Línea Semiautomática	117
L-3	Causas de paradas de la Línea de Talco 1	118
L-4	Causas de paradas de la Línea de Talco 2	120
L-5	Causas de paradas del Etiquetado de Talco	123
L-6	Causas de paradas de Nafazol	125
L-7	Causas de paradas de Vaselina	126
M	**Distribuciones de tiempos de simulación**	128
N	**Distancias actuales y propuesta**	129
N-1	Distancias actuales de la Línea Automática	129
N-2	Distancias actuales de la Línea Semiautomática	129
N-3	Distancias propuesta de la Línea Automática	130
N-4	Distancias propuesta de la Línea Automática	130

SINOPSIS

La presente investigación se enfocó en el estudio de los procesos productivos de una empresa fabricante de cosméticos para bebés y productos farmacéuticos con el objetivo de desarrollar mejoras que contribuyan al incremento de la productividad.

El estudio se enmarcó bajo la modalidad de Proyecto Factible dentro del diseño de campo descriptivo y estuvo conformada por dos fases: diagnóstico de la situación actual y desarrollo de mejoras en base a los resultados obtenidos del diagnóstico.

La fase de diagnóstico, se inició estudiando la cultura interna de la empresa a través de sus objetivos, misión, visión y estructura organizativa; luego se estudiaron y comprendieron en profundidad sus procesos productivos haciendo uso de técnicas tales como la observación directa y entrevistas con el personal de cada área de la línea de líquidos y polvos. La descripción de los procesos productivos se representó a través de la cadena de valor.

Posteriormente se recolectaron y analizaron los datos necesarios para el estudio, referidos a los tiempos de producción, tiempos de paradas y producción total de cada producto y presentación de la línea de líquidos y polvos. Para la recolección de los tiempos de procesos se utilizó el cronometraje con vuelta a cero. Posteriormente, los datos obtenidos se organizaron mediante técnicas cualitativas y cuantitativas tales como gráficos, tablas y diagramas.

Con los tiempos recolectados durante el estudio se determinó la eficacia, el tiempo estándar de cada producto y presentación y los principales motivos de paradas de cada área de la línea de líquidos y polvos, siendo los más relevantes las paradas mecánicas y las paradas operacionales, presentando la línea de líquidos y polvos una eficacia global de 66,89%.

El desarrollo de las propuestas de mejoras plantea diversas alternativas para aumentar la eficacia de las líneas productivas y disminuir los tiempos de paradas. Entre estas alternativas se encuentran, entre otros, redistribuciones, incorporación de equipos,

entrenamiento del personal. Algunas de las propuestas son evaluadas a través de un modelo de simulación construido con el software Arena 5.0, obteniéndose como resultado un incremento de la producción entre 12,95% y 18,96% en la línea automática del área de líquidos y cremas.

Al evaluar económicamente las propuestas a través de la relación costo-beneficio, se determinó que todas las propuestas son factibles y viables.

INTRODUCCIÓN

El mundo vive un proceso de cambio acelerado y de competitividad global en una economía cada vez más liberal, marco que hace necesario un cambio total de enfoque en la gestión de las organizaciones. En esta etapa de cambios, las empresas buscan elevar índices de productividad, lograr mayor eficiencia y brindar un servicio de calidad.

La productividad es un concepto que se ha desarrollado históricamente. Así, para Sumanth la primera vez que se hizo referencia a este concepto fue en 1766 en la obra de Quesnay, economista francés, pionero del pensamiento económico, quien afirmó que "la regla de conducta fundamental es conseguir la mayor satisfacción con el menor gasto o fatiga". La productividad es una medida relativa que mide la capacidad de un factor productivo para crear determinados bienes en una unidad de tiempo.

En periodos pasados se pensaba que la productividad dependía de los factores trabajo y capital, sin embargo, actualmente se sabe que existe un gran número de factores que afectan su comportamiento; entre ellos destacan las inversiones, la razón capital/trabajo, la investigación y desarrollo científico tecnológico, la utilización de la capacidad instalada, las características de las maquinarias y equipos, la calidad de los recursos humanos, los sindicatos, etc.

Resulta indiscutible que la productividad total ha crecido enormemente desde la época de la Revolución Industrial gracias a los adelantos tecnológicos, a la creciente incorporación de capital a los procesos productivos, a la superior calificación de la mano de obra, entre otros; es por esta razón que las empresas modernas son más productivas que sus similares de hace algunas décadas.

Valebron & CIA, C.A es una mediana empresa dedicada a la fabricación de cosméticos para bebés y productos farmacéuticos, la cual presenta diversas debilidades en la fabricación de sus productos, mermando así su productividad, por lo que este Trabajo Especial de Grado (TEG) tuvo como propósito general desarrollar mejoras para incrementar la productividad en las diferentes líneas de producción.

La Investigación está enmarcada bajo la modalidad de Proyecto Factible, utilizando para su desarrollo diferentes herramientas tales como estudio de tiempos, diagramas, gráficos, indicadores de gestión, entre otros.

Con la finalidad de detectar y dar soluciones a las diversas debilidades que la empresa presenta, el estudio está estructurado en seis capítulos:

Capítulo I, **"EL PROBLEMA"**: consiste en el planteamiento del problema, descripción de la empresa, objetivos de la investigación y alcance.

Capítulo II, **"MARCO TEÓRICO"**: presenta las bases teóricas para el desarrollo del estudio.

Capítulo III, **"MARCO METODOLÓGICO"**: consiste en la metodología empleada, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y las técnicas para el análisis de los mismos.

Capítulo IV, **"PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS"**: presenta el análisis de todos los resultados obtenidos a lo largo del estudio.

Capítulo V, **"LA PROPUESTA"**, que consiste en la justificación, objetivo, estructura, alternativas de mejoras y su factibilidad.

Capítulo VI: contiene las **"CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES"** de la Investigación.

Finalmente se presentan la Bibliografía y los Anexos de la Investigación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

CAPÍTULO I
EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

La Globalización ha mostrado como la competitividad desempeña un rol determinante en la vida económica de cada país, y como las empresas que se preparan para ello, han logrado desarrollarse, conquistar y permanecer en los mercados.

En el mercado mundial tan competitivo de hoy, existe una mayor conciencia de la necesidad de integrar las funciones de una organización para satisfacer las necesidades del cliente, y para lograrlo, las funciones de fabricar, diseñar y distribuir se han ido integrando con el tiempo, guiándose por las necesidades del mercado.

Cada vez más compañías buscan diferenciar sus productos a través de un mejor servicio al cliente, requiriendo que mejores productos a menor precio estén disponibles en los tiempos que el consumidor señale. Ante la competitividad mundial, la productividad es un factor determinante en el éxito o fracaso de las empresas.

La apertura de los países a una economía global obliga a todas las empresas a realizar un salto orientado a mejorar la competitividad, la cual se explica a partir de los conceptos de Productividad y Calidad. En los últimos años, constantemente se ha hecho referencia al concepto de productividad, siendo confundido con otros como el de intensidad del trabajo, eficiencia, eficacia y producción.

La productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios, por lo que la productividad es la relación entre recursos utilizados y productos obtenidos y denota la eficiencia con la cual los recursos humanos, capital, conocimientos, energía, etc., son usados para producir bienes y servicios en el mercado (Levitan, 1984).

Muchas empresas, especialmente aquellas que aspiran a competir internacionalmente, están conscientes acerca de su baja productividad y están altamente interesadas en mejorarla, ya que ésta es un indicador importante para soportar las políticas, estrategias y programas de calidad de una empresa.

El camino para que una empresa pueda crecer y aumentar su rentabilidad (o sus utilidades) es aumentando su productividad, y para generar una mayor productividad se hace a través de la utilización de métodos, el estudio de tiempos o un sistema de pago de salarios. En este camino, busca incorporarse Valebron & CIA, C.A, fundada en el año 1933 por Don Juan Manuel S. Valldejuli, Radames A. Lebrón y William Marín, se dedica a la elaboración y envasado de líquidos y polvos y a la producción de una gran variedad de jabones, siendo sus productos Melody para niños, Jabones de tocador, talcos y polvos naturales, entre otros. Además de poseer sus propias marcas, es una empresa Copacker de polvos y jabones para grandes empresas multinacionales, tales como: Colgate-Palmolive, Shering Plough, Helen of troy Limited y Laboratorios Vargas.

Valebron & Cia, C.A, se encuentra ubicada en La Victoria, Estado Aragua, con dos áreas de producción: una línea de producción de Jabones y otra de Líquidos y Polvos, teniendo en su planta un total aproximado de 100 trabajadores entre personal fijo y personal contratado. Sus oficinas están ubicadas en la Torre Multivenst en La Castellana, Caracas.

La misión de Valebron & Cia, C.A es dedicar su esfuerzo organizacional a la satisfacción del consumidor de productos cosméticos, gestionando sus procesos a través de la capacitación y entrenamiento de sus recursos humanos; pensando en la calidad integral, apoyados en tecnologías y sistemas integrados, que sustentan y agregan valor a una creciente productividad.

Su visión es "Ser líderes en el desarrollo, fabricación y comercialización de productos cosméticos, en el mercado nacional e internacional; ofreciendo y asegurando al consumidor la más alta calidad".

Valebron & Cia, C.A tiene como objetivo fundamental la satisfacción de sus clientes y consumidores, proporcionándoles artículos de gran calidad, dedicando sus esfuerzos al desarrollo, fabricación y comercialización de productos cosméticos de calidad internacional, a través de un recurso humano capacitado y entrenado, en un sistema de Buenas Prácticas de Manufactura, con tecnologías que garanticen una creciente productividad y una justa rentabilidad logrando el fortalecimiento del entorno social y fomentando la conservación del medio ambiente.

Valebron & Cia, C.A fundamenta toda su actividad empresarial en los siguientes valores que sirven de criterios institucionales para enmarcar todas las actuaciones individuales y grupales de quienes laboren en la compañía.

1. Orientación al Cliente.
2. Calidad y Responsabilidad Integral.
3. Desarrollo Integral de la Gestión.
4. Desarrollo Integral de la Persona.

En la actualidad, la empresa no dispone de data histórica ni de tiempos estándares de producción para la elaboración de sus productos, generando como consecuencias:

- Dificultad para planear las necesidades de mano de obra requerida.
- Desconocimiento de la capacidad disponible real.
- Dificultad para determinar la eficiencia de sus procesos productivos y sus trabajadores.
- Uso constante del sobretiempo como recurso para la obtención del producto final.
- Incumplimiento de la planificación de producción.
- Aumento de tiempos muertos.
- Dificultad para establecer los costos de fabricación de los productos.

Todo esto ha causado un impacto en los costos de la empresa, ya que se desconocen los motivos que generan incrementos en los mismos, viéndose afectados los márgenes por el exceso de uso del sobretiempo y ventas perdidas, al no tener el producto en el tiempo requerido por los clientes.

Valebron & Cia, C.A, en los últimos años ha demostrado ser una empresa eficaz más no eficiente, por lo que está interesada en mejorar la productividad de sus líneas en búsqueda de ser una empresa competitiva en el complejo mercado actual.

Para estudiar la productividad de la empresa sujeta a estudio se plantean diferentes interrogantes que serán respondidas a medida que se va desarrollando el estudio. Estas interrogantes son las siguientes:

1. ¿Los procesos productivos se encuentran debidamente documentados?

2. ¿Qué indicadores son necesarios para determinar la productividad de una empresa?
3. ¿Cuál es la eficacia de los procesos productivos de Valebron & Cía, C.A.?
4. ¿Para desarrollar propuestas de mejoras que contribuyan al incremento de la productividad es necesario estudiar todas las áreas de producción de la empresa?
5. ¿Qué factores influyen en la disminución de la productividad de una empresa?
6. ¿Será factible mejorar los procesos productivos de la empresa sujeto a estudio?
7. ¿Qué impacto producirá en la productividad mejorar los métodos existentes?

1.2. Justificación de la Investigación

El dinámico mundo actual, exige un alto nivel de competitividad y sin duda alguna, la productividad es una herramienta capaz de producir cambios profundos e innovadores, con el fin de alcanzar eficiente y eficazmente los objetivos diseñados dentro del propósito específico de agregar valor a los productos y servicios ofrecidos al cliente, además de ser una estrategia competitiva fundamental para incrementar las ventas y mejorar las utilidades. El desarrollo de las industrias se identifica con la medición de la productividad. En la actualidad las empresas desean tener una mayor productividad para ser competitivas, y para obtenerla, deben realizar mejoras en sus métodos de trabajo y en sus procesos, sobre todo en los medulares.

Consciente de esto, Valebron & Cía, C.A, presenta la necesidad de detectar mejoras en sus procesos que ayuden a aumentar su productividad, y a través de la aplicación de gráficos, tablas, diagramas, indicadores de eficiencia, entre otros, se podrá identificar la causa-raíz o causa principal, clasificando y relacionando las interacciones entre factores que afectan el resultado de un proceso y de esta manera establecer las mejoras necesarias para reducir el tiempo requerido en la ejecución de un trabajo o mejorar los métodos existentes, conservando los recursos, reduciendo los costos y generando un incremento en las ganancias, para así brindar un producto cada vez más confiable, de alta calidad, con un mínimo de inversión y una máxima satisfacción de sus empleados y clientes.

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Desarrollar mejoras para el incremento de la productividad de los procesos de producción de una Empresa de Fabricación y/o empaque de cosméticos para bebés y productos farmacéuticos.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Describir los procesos productivos de la Empresa en la actualidad.
- Determinar mediante diferentes técnicas y herramientas de la Ingeniería de Métodos, la eficacia actual de los procesos productivos de la empresa objeto de estudio.
- Analizar las posibles mejoras para aumentar la eficacia en las diferentes líneas.
- Simular una línea con las mejoras propuestas que permitan la identificación de la mejor alternativa y compararla con la línea actual.
- Determinar la relación beneficio-costo de las mejoras propuestas en los diferentes procesos productivos.

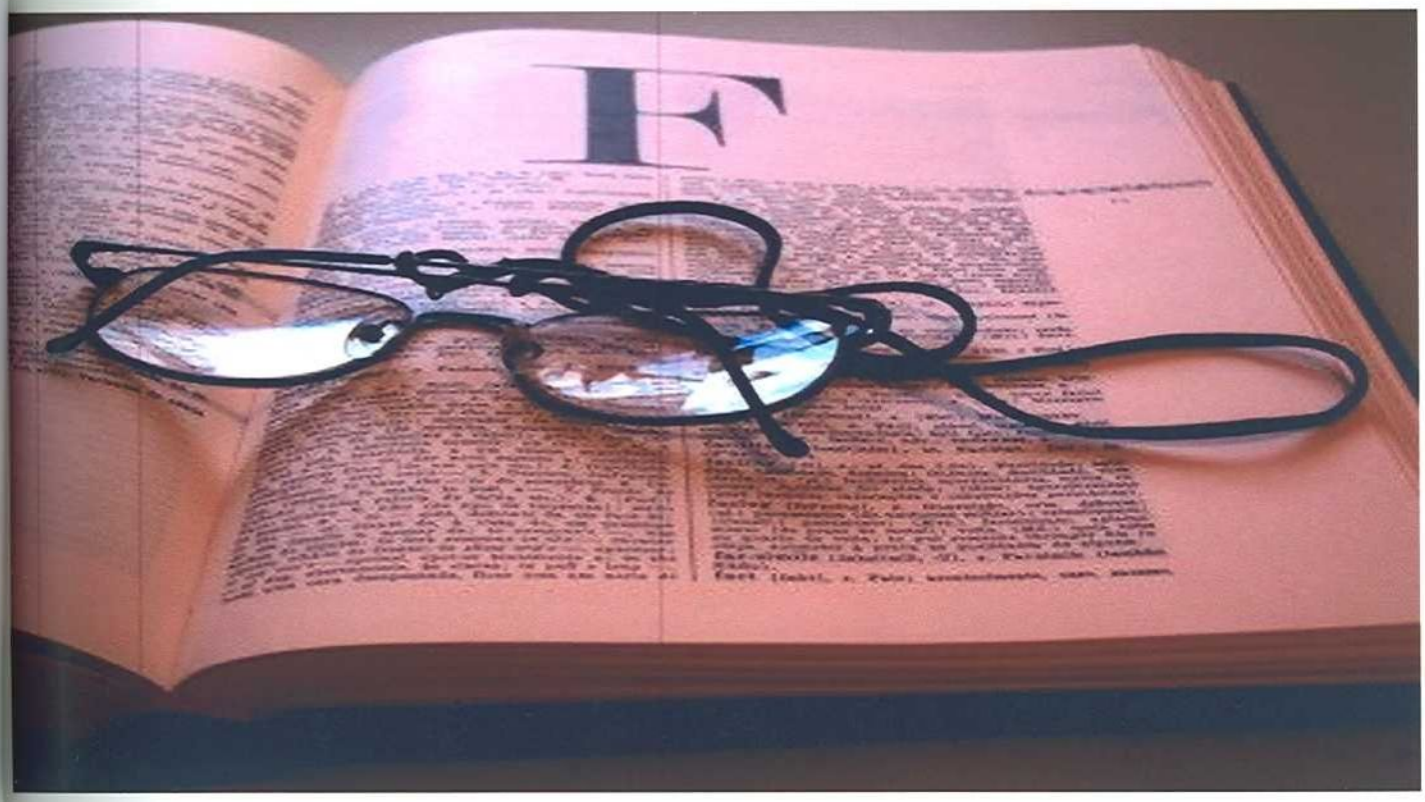
1.4. Alcance

El presente estudio se limitó sólo a establecer propuestas de mejoras para las diferentes líneas de producción de la empresa objeto de estudio utilizando herramientas de la Ingeniería Industrial tales como la simulación, mas no contempló la implementación de las mismas, por lo que su ejecución dependerá de la aprobación por parte de la Dirección de la empresa.

El estudio consistió en analizar la línea de líquidos y polvos pero no contempló la línea de producción de jabones por lineamientos de la Dirección de la empresa, ya que aproximadamente un 80 % del volumen de producción y facturación proviene de la línea de líquidos y polvos.

Para establecer las mejoras, se diagnosticaron los procesos actuales de todas las áreas, registrando los tiempos de producción y las causas de paradas en cada producto y presentación. Para el análisis de los datos obtenidos, se utilizaron diversas técnicas de la

Ingeniería Industrial tales como diagrama causa-efecto, gráfico de Pareto, análisis costo-beneficio, entre otros.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas

Ante cada problema de Investigación se poseen referentes teóricos y conceptuales, cuyo propósito es dar al estudio un sistema coordinado y coherente de conceptos que permitan integrar el problema a un ámbito donde éste cobre sentido.

A propósito de sustentar desde una perspectiva teórica el problema, se hace necesario presentar el marco teórico del estudio.

El presente capítulo contempla algunos conceptos relevantes de orden teórico, estrechamente relacionados con el tema y el problema, que orientan el sentido del estudio en cuestión.

2.1.1. Ingeniería de Métodos

Según Niebel, Benjamín W (2001), la Ingeniería de Métodos se puede definir como "un escrutinio minucioso y sistemático de todas las operaciones directas e indirectas para encontrar mejoras que faciliten la realización del trabajo y permitan que se hagan en menos tiempo, con menor inversión por unidad." (p.7).

Según Maynard en su "Manual del Ingeniero Industrial" (Tomo I), la Ingeniería de Métodos es "la técnica que somete a un profundo análisis a cada operación de determinada parte del trabajo, con el fin de eliminar todas las operaciones innecesarias para acercarse al mejor método y más rápido de desempeñar cada método estándar" (p.1.6).

Sólo cuando ya se ha hecho todo esto, y no antes, se determina, por medio de una medición precisa, el número de horas estándar en los cuales un operario, trabajando con un desempeño promedio, puede realizar e trabajo; por último, normalmente, aunque no de manera necesaria, se concibe un plan de compensación de mano de obra, que motive al operario a alcanzar o superar el desempeño promedio".

2.1.2. Gestión

Según la Enciclopedia Larousse (1993), Gestión "es la acción y efecto de administrar".

Según la Norma ISO 9000:2000, Gestión "son actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización".

La aceptación más generalizada de éste término está referida al proceso de toma de decisiones, siendo quizás al concepto que en la actualidad ha adquirido vigencia al momento de dirigir una organización.

Para Beltrán, J.M. (1999) gestión "es el conjunto de decisiones y acciones que llevan al logro de los objetivos previamente establecidos" (p.10), mientras que para Ruíz, J. (1995) la gestión "es la acción y el efecto de administrar, diligenciar, con la mejor combinación de recursos humanos y materiales, lo necesario para el logro de las metas planificadas" (p.28).

2.1.3. Indicadores de Gestión

Para medir el desempeño de una empresa o unidad ya sea en calidad, productividad, costo, seguridad, etc., se debe disponer de indicadores que permitan interpretar en un momento dado las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.

Normalmente en la práctica, se cometen muchos errores, o existe un gran número de deficiencias en el uso de indicadores, deficiencias que son producto de la falta de rigurosidad en el tratamiento del tema. Por esta razón es necesario definir lo que son Indicadores de Gestión.

Es la expresión cuantitativa del comportamiento o desempeño de una empresa o departamento, cuya magnitud, al ser comparada con algún nivel de referencia, podrá estar señalando una desviación sobre la cual se tomarán acciones correctivas o preventivas según el caso.

Los indicadores de gestión son expresiones cuantitativas que permiten analizar cuan bien se están administrando la empresa o unidad, en áreas como uso de recursos (eficiencia), cumplimiento del programa (efectividad), errores de documentos (calidad), entre otros.

El objetivo de los Indicadores de Gestión es seleccionar y combinar acciones preventivas y correctivas en una sola dirección. Esta combinación dependerá de la magnitud de los problemas y el momento (oportunidad) de intervención. El objetivo permitirá tener claridad sobre lo que significa mantener un estándar en niveles de excelencia y adecuarlo permanentemente ante los diversos cambios, así como proponerse nuevos retos.[1]

2.1.4. Cadena de valor

Michael Porter introdujo este concepto por primera vez en el año 1985. Se define el valor como la suma de los beneficios percibidos que el cliente recibe menos los costos percibidos por él al adquirir y usar un producto o servicio.

Es necesario una forma sistemática de examinar todas las actividades que una empresa desempeña y cómo interactúan, para analizar las fuentes de la ventaja competitiva, y la Cadena de valor es la herramienta básica para hacerlo.

La cadena de valor es una forma de análisis de la actividad empresarial mediante la cual se descompone una empresa en sus partes constitutivas, buscando identificar fuentes de ventajas competitivas en aquellas actividades generadoras de valor.

La cadena de valor está integrada por todas las actividades empresariales que generan valor agregado y por los márgenes que cada una de ellas aportan.

2.1.4.1.Actividades Primarias

Hay cinco categorías genéricas de actividades primarias relacionadas con la competencia en cualquier industria, como se muestra en la figura N° 1.

[1] Ing. Francisco Javier Rodríguez. Ing. Luís Gómez Bravo. **Indicadores de Calidad y Productividad en la empresa**, 1991

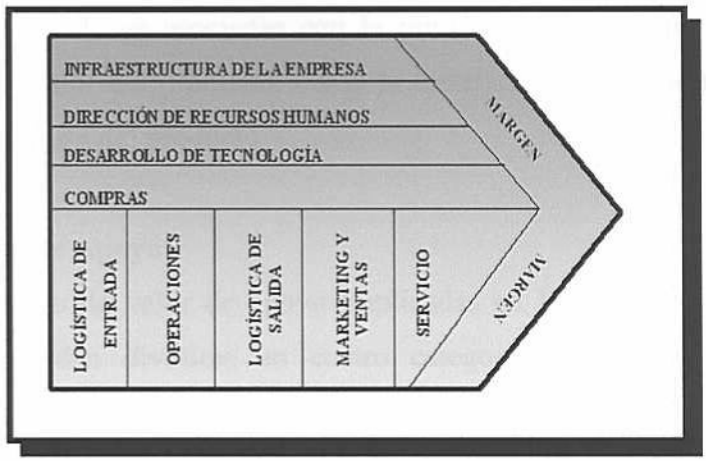


Figura N° 1. Cadena de Valor.
Fuente: http://www.ciberconta.unizar.es/leccion/bsc/400.HTM

Cada categoría es divisible en varias actividades distintas que dependen del sector industrial en particular y de la estrategia de la empresa. A continuación se describen cada actividad:

- ***Logística Interna:*** Las actividades asociadas con recepción, almacenamiento y distribución de insumos de producto, como manejo de materiales, almacenamiento, control de inventarios, programación de vehículos y retorno a los proveedores.
- ***Operaciones:*** Actividades asociadas con la transformación de insumos en la forma final del producto, como maquinado, empaque, ensamble, mantenimiento del equipo, pruebas, impresión u operación de instalación.
- ***Logística Externa:*** Actividades asociadas con la recopilación, almacenamiento y distribución física del producto a los compradores, como almacenes de materias terminadas, manejo de materiales, operación de vehículos de entrega, procesamiento de pedidos y programación.
- ***Mercadotecnia y Ventas:*** Actividades asociadas con proporcionar un medio por el cual los compradores puedan comprar el producto e inducirlos a hacerlo, como publicidad, promoción, fuerza de ventas, cuotas, selecciones del canal, relaciones del canal y precio.

- ***Servicio:*** Actividades asociadas con la prestación de servicios para realizar o mantener el valor del producto, como la instalación, reparación entrenamiento, repuestos y ajuste del producto.

2.1.4.2.Actividades de Apoyo

Las actividades de valor de apoyo implicadas en la competencia en cualquier sector industrial pueden dividirse en cuatro categorías genéricas. Como con las actividades primarias, cada categoría de actividades apoyo es divisible en varias actividades de valor distintas que son específicas para un sector industrial dado.

Las actividades de apoyo son:

- ***Compras:*** Las compras se refiere a la función de comprar insumos usados en la cadena de valor de la empresa, no a los insumos comprados en sí. Los insumos comprados incluyen materias primas, provisiones y otros artículos de consumo, así como los activos como maquinaria, equipos de laboratorio, equipos de oficina y edificios. Aunque los insumos comprados se asocian comúnmente con las actividades primarias, están presentes en cada actividad de valor, incluyendo las actividades de apoyo.
- ***Desarrollo de Tecnología***: Cada actividad de valor representa tecnología, sea conocimiento (know how), procedimientos, o la tecnología dentro del equipo de proceso. El desarrollo de la tecnología consiste en un rango de actividades que pueden ser agrupadas de manera general en esfuerzos por mejorar el producto y el proceso. El desarrollo tecnológico tiende a estar asociado con el departamento de ingeniería o con el grupo de desarrollo y apoyar a las diferentes tecnologías encontradas en las actividades de valor.
- ***Administración de Recursos Humanos:*** La administración de recursos humanos consiste en las actividades implicadas en la búsqueda, contratación, entrenamiento, desarrollo y compensaciones de todos tipos del personal. Respalda tanto a las actividades primarias como a las de apoyo y a la cadena de valor completa.

- ***Infraestructura de la Empresa:*** La infraestructura de la empresa consiste en varias actividades, incluyendo la administración general, planeación, finanzas, contabilidad, asuntos legales gubernamentales y administración de calidad. La infraestructura, a diferencia de las otras actividades de apoyo, apoya normalmente a la cadena completa y no a actividades individuales.
- **Margen:** Es el valor íntegro obtenido menos los costos en los que se ha incurrido en cada actividad generadora de valor.

2.1.4.3. Tipos de Actividades

Dentro de cada categoría de actividades primarias y de apoyo, hay tres tipos de actividades que juegan un papel diferente en la ventaja competitiva:

Directas: Las actividades directamente implicadas en la creación del valor para el comprador, como ensamble, maquinado de partes, operación de la fuerza de ventas, publicidad, diseño del producto, búsqueda, etc.

Indirectos: Actividades que hacen posible el desempeñar las actividades directas en una base continua, como mantenimiento, programación, operación de instalaciones, administración de la fuerza de ventas, administración de investigación, registro de vendedores, etc.

Seguro de calidad: Actividades que aseguran la calidad de otras actividades, como monitoreo, inspección, pruebas, revisión, ajuste y retrabajo.

2.1.5. Productividad

La productividad es un concepto que en un sentido restringido se le ha vinculado a expresiones matemáticas producto/insumos y a su operacionalización cuantitativa, y por esta vía, se ve mal interpretada y disminuida su importancia.

La productividad evalúa la capacidad del sistema para elaborar los productos que son requeridos (que se adecuan al uso) y a la vez del grado en que aprovechan los recursos utilizados, es decir el Valor Agregado, el cual tiene dos vertientes para su

incremento: 1) producir lo que el mercado (clientes) valora y; 2) hacerlo con el menor consumo de recursos. [2]

2.1.6. Eficiencia

Da cuenta del uso de los recursos o cumplimiento de actividades con dos acepciones: la primera, como relación entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos que se había estimado o programado utilizar; la segunda, como grado en la que se aprovechan los recursos utilizados transformándolos en productos. La eficiencia está relacionada con la Productividad ya que tiene que ver directamente con el uso y beneficios de los recursos e insumos.[3]

2.1.7. Efectividad

Es la relación entre los resultados logrados y los resultados propuestos, y da cuenta del grado de cumplimiento de los objetivos planificados: cantidades a producir, clientes a tener, órdenes de compra a colocar, etc. La efectividad se vincula con la productividad a través de impactar en el logro de mayores y mejores productos (según el objetivo), sin embargo, adolece de la noción de uso de recursos. La eficacia también está enfocada hacia la productividad al pretender mayor y mejores resultados, pero no hace referencia al uso de los recursos.[4]

2.1.8. Tiempo Estándar

Según Niebel, Benjamín W. (2001), el tiempo estándar para una operación dada "es el valor en unidades de tiempo para una tarea, determinando con la aplicación correcta de las técnicas de medición del trabajo por personal calificado".

El ANSI Standard Z94.0-1982 define al tiempo estándar como "el valor de una unidad de tiempo para la realización de una tarea, como lo determina la aplicación

---

[2] Ing. Francisco Javier Rodríguez. Ing. Luís Gómez Bravo. **Indicadores de Calidad y Productividad en la empresa**, 1991

[3] Ing. Francisco Javier Rodríguez. Ing. Luís Gómez Bravo. O.B. cited

[4] Ing. Francisco Javier Rodríguez. Ing. Luís Gómez Bravo. O.B cited

apropiada de las técnicas de medición del trabajo efectuada por personal calificado" (p. 4.13).

2.1.9. Simulación

"Simulación, desde el punto de vista práctico, es el proceso de diseñar y crear modelos computarizados de sistemas reales, con la finalidad de tener experimentos numéricos para lograr un mejor entendimiento del comportamiento de este sistema con condiciones determinadas".

La simulación es utilizada para analizar el comportamiento de gran cantidad de procesos que no se pueden examinar con herramientas tradicionales de tipo matemático, con el fin de tomar decisiones. Facilita el estudio de sistemas complejos que no se pueden o que no son económicamente rentables simular en la realidad.

2.1.9.1.Tipos de Simulación

Los modelos de simulación se pueden identificar por medio de la siguiente clasificación: estocásticos o determinísticos, discretos o continuos y estático o dinámico, para lograr una mejor diferencia de ellos.[5]

- **Modelo de simulación estático vs dinámico**: es un modelo estático cuando la representación de un sistema se desarrolla en un tiempo particular. Se habla de un modelo dinámico cuando la representación de un sistema evoluciona con el tiempo.
- **Modelo de simulación determinístico vs estocástico**: es determinístico si el modelo no contiene ninguna variable aleatoria. Para un modelo determinístico, existe una única data de salida para un conjunto de datos de entrada. Se habla de un modelo estocástico cuando éste contiene procesos controlados por una o más variables aleatorias, es decir, existe incertidumbre. Los resultados de un modelo

[5] Todas las definiciones fueron tomadas de los libros de simulación: Kelton: **Simulation With Arena** y Law y Kelton: Simulation Modeling and Analysis

de simulación estocástico son a su vez estocásticos, por tal motivo solo estiman las características del modelo analizado.

- **Modelo de simulación discreto vs continuo:** se habla de una simulación discreta cuando el sistema se desarrolla a través del tiempo por una representación en la cual las condiciones de las variables cambian solo cuando un evento cambia en el tiempo.

Se trata de una simulación continua cuando la representación del sistema presenta variables que cambian continuamente con respecto al tiempo.

En una simulación de procesos por computadora se lleva a cabo un análisis de un sistema determinado, sin ser necesario interferir en él, por ello todas las modificaciones y sus consecuencias, ocurrirán solo en el modelo computacional y no en el sistema real, logrando así realizar un estudio de bajo costo, donde se pueden evaluar distintos escenarios y alternativas de solución para los problemas existentes en el modelo real.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

El Marco Metodológico es la instancia referida a los métodos, reglas, registros, técnicas y protocolos con los cuales una Teoría y su Método calculan las magnitudes de lo real. Es necesario partir de un problema bien definido y delimitado, para luego establecer las etapas del análisis del problema, el método de Investigación, fuentes y tratamiento de la información.

El presente Capítulo presenta el Marco Metodológico del Trabajo Especial de Grado, el cual contiene todos los métodos y técnicas utilizadas en el proceso de recolección de los datos para el estudio propuesto.

En la Figura N° 2 se presenta la Estructura Metodológica empleada para el desarrollo de la Investigación.

3.1. Tipo de Investigación

De acuerdo al problema planteado referido a Mejoras para el incremento de la Productividad de las líneas de producción de una empresa de cosméticos para bebés y productos farmacéuticos, la investigación realizada, en función de los objetivos propuestos, se enmarca dentro del tipo de investigación Proyectiva, ya que consiste en desarrollar un conjunto de mejoras que incrementen la Productividad orientadas a satisfacer las necesidades de Valebron & Cia, C.A.

La investigación está conformada en dos fases de estudio, en base a la modalidad de Proyecto Factible. La primera fase está constituida por un diagnóstico de la situación actual de Valebron & Cia, C.A, con el fin de determinar realmente los problemas que la empresa presenta. La segunda fase está constituida por el desarrollo de las mejoras que incrementen la productividad de las líneas productivas, basados en los resultados obtenidos del diagnóstico de la situación actual.

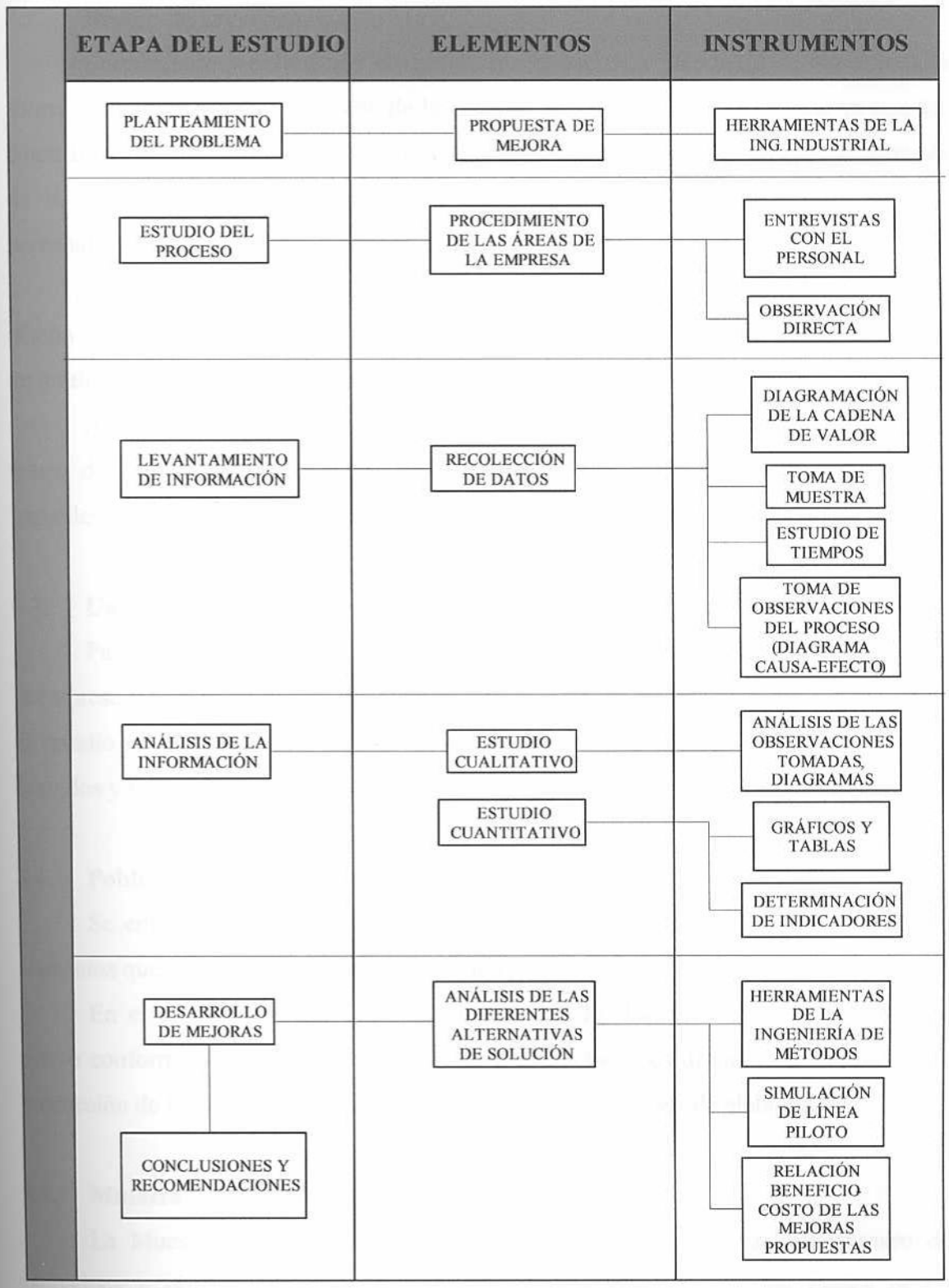


Figura N° 2. Estructura Metodológica de la Investigación
Diseño: Los Investigadores (2005)

3.2. Diseño de Investigación

Considerado y delimitado el tipo de investigación y atendiendo a los objetivos formulados en el estudio, el diseño de la presente investigación es de campo, ya que los datos fueron recopilados dentro de la misma empresa. Los datos se obtuvieron a través de la observación directa, entrevistas y por información suministrada por parte del personal que allí labora.

Dentro del contexto de diseño de campo, el presente estudio se ubica dentro del diseño no experimental transeccional, ya que los datos recolectados se hicieron una vez en un tiempo único tal como se manifiestan en su ambiente natural.

Además de ser transeccional, es descriptivo, porque se presenta la situación actual de los procesos productivos de Valebron & Cia, C.A, con el fin de describir variables y analizar su incidencia en un momento dado.

3.3. Unidad de Análisis

Para estudiar la situación actual de Valebron & Cia, C.A, por requerimientos de la empresa y para cumplir con los objetivos propuestos en el Trabajo Especial de Grado, el estudio contempló, como unidad de análisis, el área de producción de la línea de Líquidos y Polvos de la Empresa.

3.4. Población o Universo de Estudio

Se entiende por población al "Conjunto finito o infinito de personas, casos o elementos que presentan características comunes". [1]

En el caso que ocupa esta investigación, la Población o Universo de Estudio estuvo conformada por todos los productos y presentaciones de las siete (7) líneas de producción de la Línea de Líquidos y Polvos, incluyendo el área de elaboración.

3.5. Muestra

La Muestra Estadística es una parte de la población, o sea, un número de individuos u objetos seleccionados científicamente, cada uno de los cuales es un

[1] Nelson Gabaldón Mejía: **Algunos conceptos de muestreo**, 1969

elemento del universo. La muestra es obtenida con el fin de investigar, a partir del conocimiento de sus características particulares, las propiedades de una población.[2]

Por petición de la empresa, el tamaño de la muestra corresponde al universo total de estudio. Debido a que no posee datos históricos de sus procesos productivos, se recolectaron registros de los tiempos de producción de cada una de las líneas productivas y las diferentes presentaciones que se realizan. Los parámetros tomados en cuenta para la recolección de la data son los tiempos de elaboración, tiempo total de producción, tiempos de paradas, cantidad de personal que intervino, tiempos de puesta a punto y velocidad de producción. La muestra está referida a las corridas de producción de cada producto y presentación, por lo que se consideró pertinente para el estudio en cuestión tomar tres (3) corridas de producción.

3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

En función de los objetivos planteados para el estudio en cuestión, se utilizaron una serie de técnicas e instrumentos de recolección de la información, orientadas de manera esencial a alcanzar los fines propuestos. Dentro del conjunto de técnicas que se utilizaron para cumplir los objetivos propuestos se encuentran: la observación directa no participante, la entrevista al personal de los departamentos de la empresa, estudio de tiempos, entre otros.

3.6.1. Observación Directa

Según Méndez (1992), la observación es "un proceso intelectual que el investigador realiza sobre los hechos, acontecimientos, datos y relaciones que señala la existencia de fenómenos que se pueden explicar en el marco de la ciencia sobre la que se realiza" (p.35).

Con la técnica de observación directa se captó la realidad estudiada de manera espontánea, mediante una serie de observaciones directas y no participantes, efectuadas en todas las áreas de la empresa, exceptuando el área administrativa. Por ser la observación no participante, se asumió el papel de espectador, y como condición de

[2] Nelson Gabaldón Mejía: O.B. cited

extraños a estas actividades, no se permitió mezclarse en el desarrollo cotidiano de las actividades de la empresa; sin embargo, se pudo conocer con profundidad todos los procesos productivos de la empresa, identificando las debilidades y fortalezas de las líneas de producción, cantidad de operarios que llevan a cabo el proceso, se observaron ciertas actividades que pudiesen generar retraso en el proceso, cómo se realiza una orden de producción, la logística interna, almacenes, recepción de materia prima y la inspección realizada por el área de calidad de la empresa.

3.6.2. Entrevistas con el personal de los Departamentos

Según Tamayo (1994), una entrevista es "la relación directa establecida entre el investigador y su objeto de estudio a través de individuos o grupos con el fin de obtener testimonios orales" (p.100).

Una vez que se observaron y conocieron los procesos productivos de la empresa, se procedió a efectuar una serie de entrevistas con el personal de cada una de las áreas de la empresa para conocer las actividades que ejecutan.

La entrevista fue realizada como una fase exploratoria, planeada a través de preguntas abiertas y del diálogo directo y espontáneo. Cabe destacar que para la entrevista, por ser realizada de manera informal, no se elaboró ninguna guía o se siguió algún procedimiento para efectuar las preguntas.

3.6.3. Registros de Tiempos

Antes de registrar los tiempos se diseñó un formato el cual fue utilizado para recolectar los tiempos necesarios para el estudio.

Los Registros de Tiempos contemplaron lo siguiente:

- Nombre de la Maquinaria
- Código de la Maquinaria en estudio
- Producto realizado
- Hora de inicio
- Hora Final
- Número de envases producidos

- Tiempo de paradas
- Motivo de las Paradas
- Eficiencia
- Otros

El modelo de este registro se observa en el Anexo B.

3.6.4. Estudio de Tiempos

El estudio de tiempos se define como una técnica para establecer un Tiempo Estándar para realizar una tarea dada. Ésta técnica se basa en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, permitiendo las debidas tolerancias por fatiga, demoras inevitables y necesidades personales. El objetivo del Estudio de Tiempos no es determinar cuánto tarda un trabajo, sino cuánto debería tardar.

La técnica del estudio de tiempos que se utilizó para recopilar los datos necesarios para detectar oportunidades de mejoras en las líneas de producción de Valebron & Cía, C.A. fue el cronometraje con vuelta a cero.

3.7. Técnicas para el Análisis de Datos

Luego de haber recolectado los datos necesarios para llevar a cabo el estudio, se aplicaron una serie de técnicas con el propósito de organizar los datos para facilitar su análisis mediante técnicas cualitativas y cuantitativas. A continuación se explica dicha clasificación.

- **Datos Cualitativos**

Comprendieron toda la información recopilada que no es cuantificable pero necesaria para definir el problema. En el presente trabajo, los datos cualitativos estuvieron representados a través de la observación directa, entrevistas con el personal de los diferentes departamentos, diagrama causa-efecto.

- **Datos Cuantitativos**

Comprendieron toda la información que posee un valor numérico, los cuales se estudiaron a través de gráficos, tablas, técnicas de simulación, índices de eficiencia, entre otros, imprescindibles para dar soluciones al problema.

Las principales técnicas de Análisis de Datos fueron las siguientes:

3.7.1. Gráficos y Tablas

Los gráficos y tablas fueron parte de las técnicas tradicionales utilizadas para el Análisis de los Datos.

El Gráfico de Pareto, es una herramienta de Análisis de Datos que permitió determinar la causa principal para la solución de problemas. Con este gráfico se podrán ver cuáles son los problemas más grandes y establecer prioridades.

Las tablas se emplearon para desplegar toda la información respecto a indicadores y variables críticas de las diferentes áreas en estudio.

3.7.2. Simulación

"Simulación es una técnica de estudio del comportamiento y reacciones de un determinado sistema a través de modelos, que simulan la totalidad o una parte de las propiedades y comportamientos de este sistema en una escala menor permitiendo su manipulación y estudio detallado"[3].

En el presente trabajo fue construido un modelo de simulación, el cual es un modelo computarizado de un sistema real, con la finalidad de analizar el comportamiento de una línea piloto en sus condiciones normales de trabajo y con las mejoras propuestas, de esta manera identificar la mejor alternativa para el correcto funcionamiento de la línea.

[3] Kelton, **Simulation With Arena**

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

CAPÍTULO IV
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez recopilados los datos se hace necesario presentar y analizar los resultados con el propósito de organizarlos y dar respuestas a cada uno de los objetivos propuestos para llevar a cabo el estudio.

Por esta razón el presente capítulo comprende la Presentación y Análisis de los Resultados de la investigación los cuales permitieron dar solución a los problemas que posee la empresa. Además contiene el desarrollo de los objetivos específicos del estudio que condujeron al cumplimiento del objetivo general.

4.1. OBJETIVO ESPECÍFICO N° 1

Describir los procesos productivos de la Empresa en estudio

Para desarrollar mejoras en la productividad de una empresa, resulta imprescindible conocer a profundidad sus procesos productivos y de esta manera detectar problemas para generar alternativas que conlleven a mejorar los métodos existentes.

A continuación se describen los procesos productivos de Valebron & Cía, C.A, los productos realizados en cada una de sus áreas, así como los indicadores utilizados para el desarrollo de su gestión.

Descripción del Proceso del Área de Líquidos y Cremas

Esta área consiste en la elaboración, llenado y envasado de líquidos y cremas. Está compuesta por dos líneas de producción: Automática y Semiautomática.

La tabla N° 1, presenta los diferentes productos y presentaciones realizados en las líneas de líquidos y cremas, tanto en la línea automática como en la línea semiautomática.

LÍNEA	PRODUCTO		TAMAÑO	PRESENTACIÓN
Automática		Champú	50 cc, 100 cc y 200 cc	----------
		Colonias	50 cc, 100 cc y 200 cc	Rosado, azul y amarillo
		Aceite	50 cc, 100 cc y 200 cc	Original, sábila con vitamina E
		Espumita	50 cc y 100 cc	----------
Semiautomática		Champú	50 cc, 100 cc y 200 cc	----------
		Colonias	50 cc, 100 cc y 200 cc	Rosado, azul y amarillo
		Aceite	50 cc, 100 cc y 200 cc	Original, sábila con vitamina E
		Espumita	50 cc y 100 cc	----------
		Skin Bracer	150 cm^3	Cool Breeze, Fresh

Tabla N° 1. Productos y Presentaciones de Líquidos y Cremas.
Diseño: Los Investigadores (2004)

Para la descripción del proceso se recurrió a elaborar un "Mapa de Procesos", Figura N° 3, en el cual se representó la cadena de valor de líquidos y cremas.

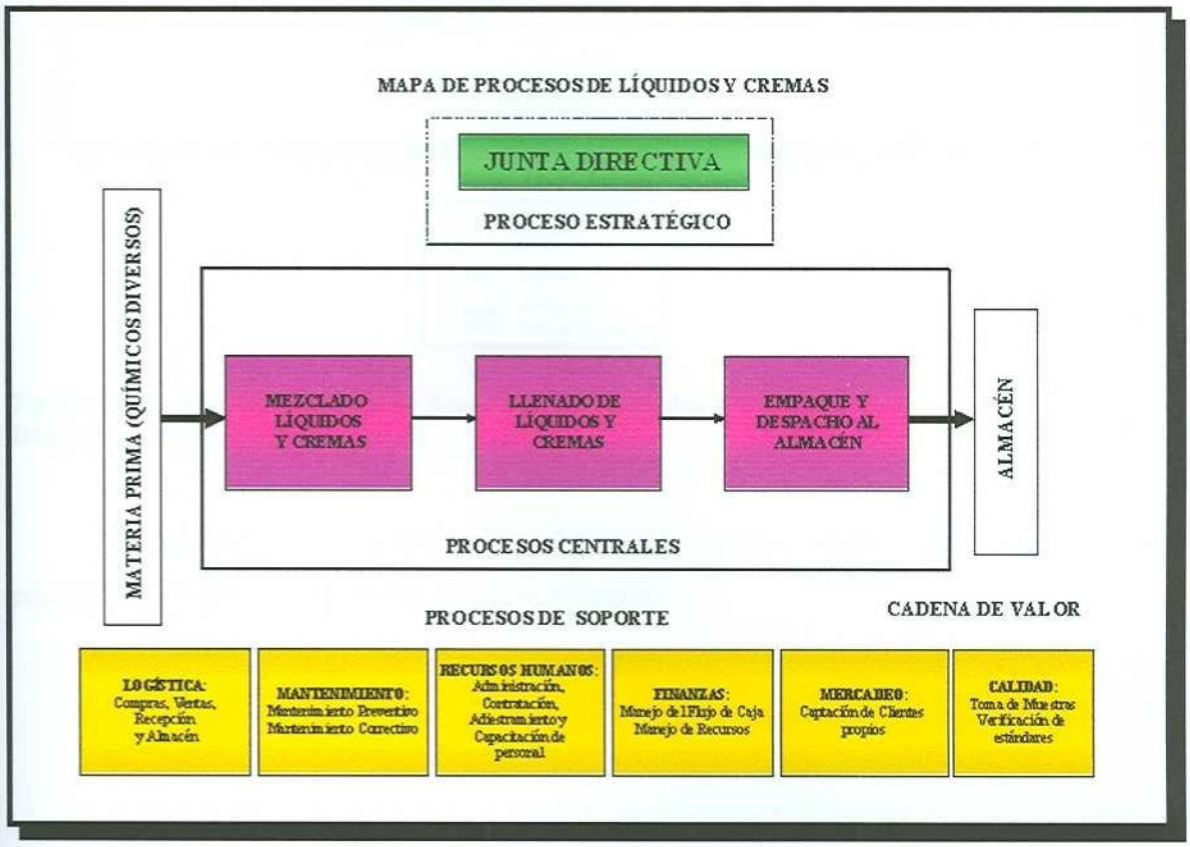


Figura N° 3. Mapa de Proceso del Área de Líquidos y Cremas.
Diseño: Los Investigadores (2004)

En la Figura N° 4 se presenta el layout del área de llenado y envasado de líquidos y cremas junto con el flujo de material.

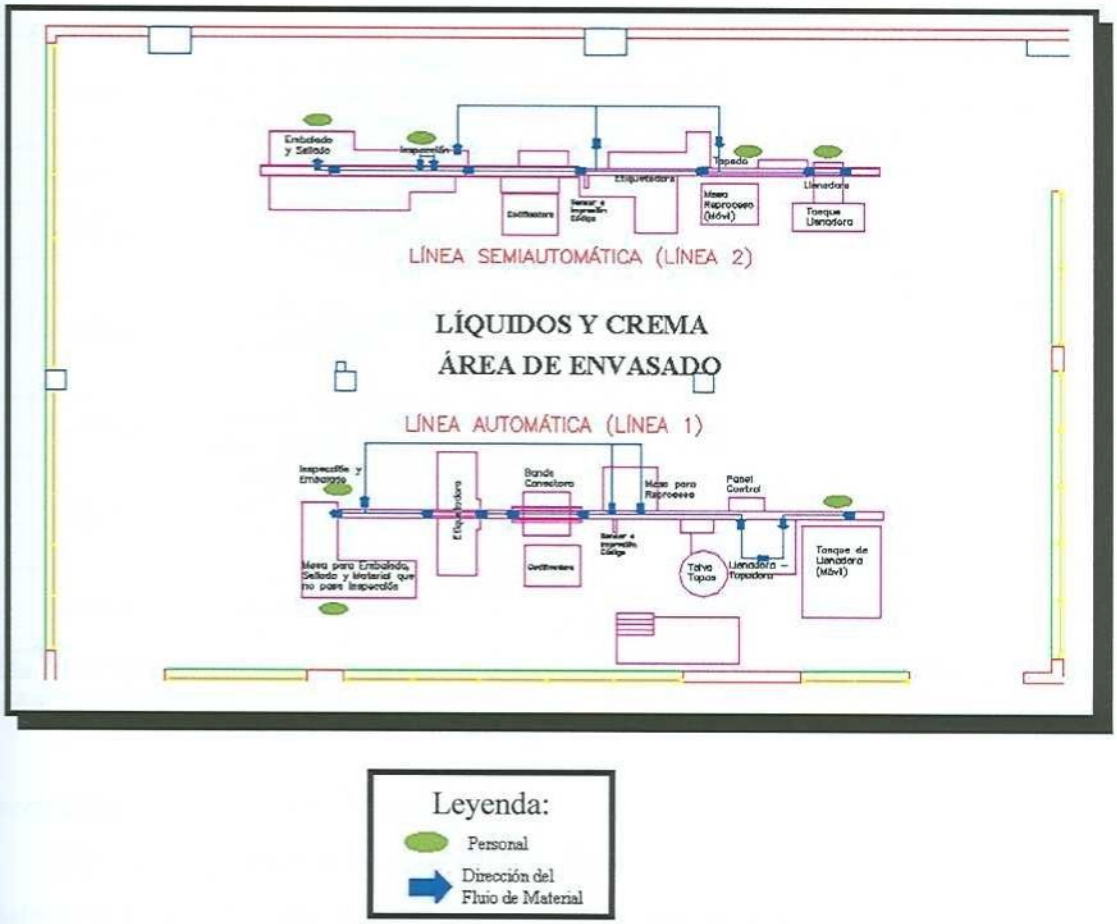


Figura N° 4. Layout del Área de Envasado de Líquidos y Cremas.
Diseño: Los Investigadores (2004)

En la tabla N° 2 se presenta los subprocesos, las actividades realizadas, variables críticas e indicadores del área de líquidos y cremas.

SUBPROCESOS	ACTIVIDAD	VARIABLE CRÍTICA	INDICADORES
Mezclado	Pesado de la materia prima a utilizar. Preparación del líquido o la crema a ser introducido en envases.	Cantidad de componentes (químicos) a utilizar. Cantidad de Fragancia a mezclar. Tiempo de Mezclado. Temperatura.	Peso en Kilogramos. Mililitros de Fragancia. Minutos. °C.
Llenado	Envasado o embotellado de la mezcla preparada en recipientes de plástico o de vidrio.	Volumen llenado. Tiempo de llenado. Cantidad de envases.	Mililitros de Solución. Segundos. N° de Envases devueltos y defectuosos.
Cerrado	Tapado de los envases llenos de líquido o crema.	Cantidad de tapas.	N° de tapas sobrantes. N° de tapas defectuosas.
Codificado	Impresión del número del lote.	Tamaño, lugar y nitidez del N° de lote.	No existe.
Etiquetado	Etiquetado, bien sea por un lado o por ambos lados.	Cantidad de etiquetas. Tiempo de ciclo.	N° de etiquetas rechazadas y sobrantes (determinadas por medio del peso en gr.) Segundos.
Embalaje	Colocado del producto final dentro de cajas.	N° de cajas en existencia.	N° de cajas embaladas.
Sellado	Cerrado de las cajas con cinta pegante o papel engomado. Colocado del sello con el número de lote	No existe	No existe.
Paletizado	Colocado de las cajas pertenecientes al mismo lote y selladas en paletas.	Plan de Estiba de Paleta. Cantidad de paletas.	N° de cajas en paleta. N° de paletas realizadas.

Tabla N° 2. Subprocesos, actividades, variables críticas e indicadores de líquidos y cremas.
Diseño: Los Investigadores (2004)

Descripción del Proceso del Área de Talco

Ésta área comprende la elaboración, llenado y envasado de talcos tanto para Valebron & Cía, C.A como para otras empresas. Comprende dos líneas de producción, dos líneas de elaboración y una línea de etiquetado de envases de talco.

En la tabla N° 3 se presentan los productos y presentaciones que se elaboran en las instalaciones de Valebron & Cía, C.A.

LÍNEA	PRODUCTO		TAMAÑO	PRESENTACIÓN
Línea N° 1		Talco Mennen	200 gr y 400 gr	Original
		Ammen	210 gr y 350 gr	Original, Fresh y Niño
Línea N° 2		Talco Melody	100 gr, 200 gr, 400 y 600 gr	Original, sábila y vitamina E
		Polvo Melody	100 gr, 200 gr y 300 gr	Original, sábila y vitamina E
		Talco Dray	350 gr y 700 gr	Floral
		Mexanita	70 gr y 177 gr	Original, Fresh y Niño

Tabla N° 3. Productos y Presentaciones de Talco y Polvos.
Diseño: Los Investigadores (2004)

La figura N° 5 muestra el "Mapa de Procesos" correspondiente a la cadena de valor del área de talco.

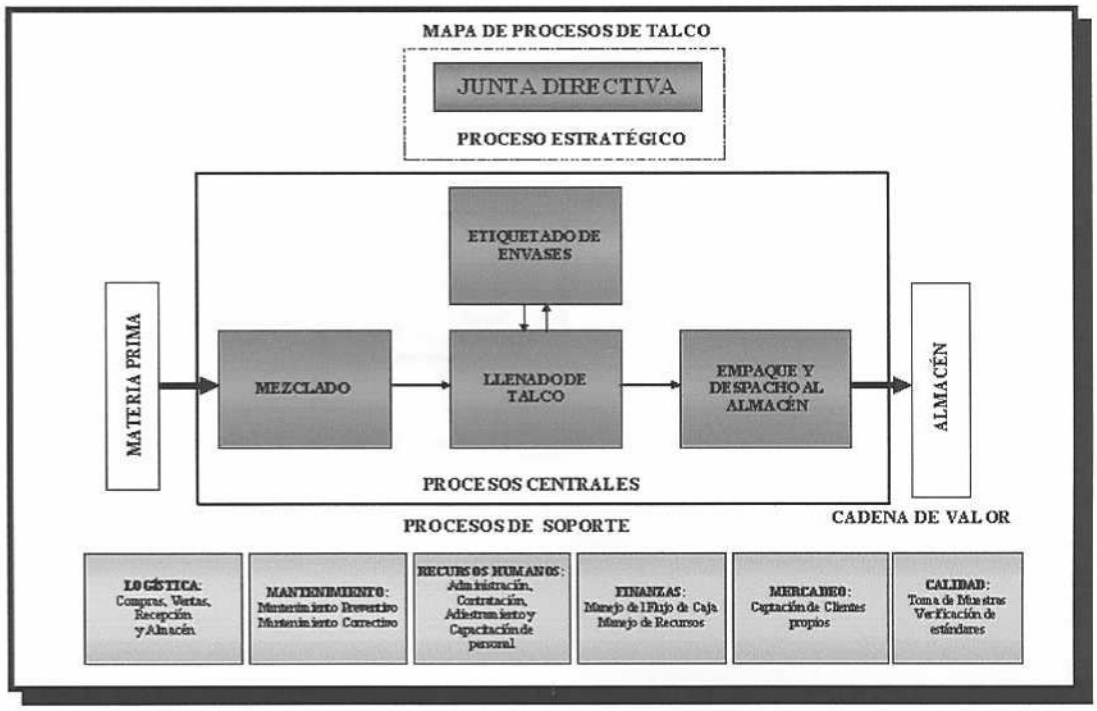
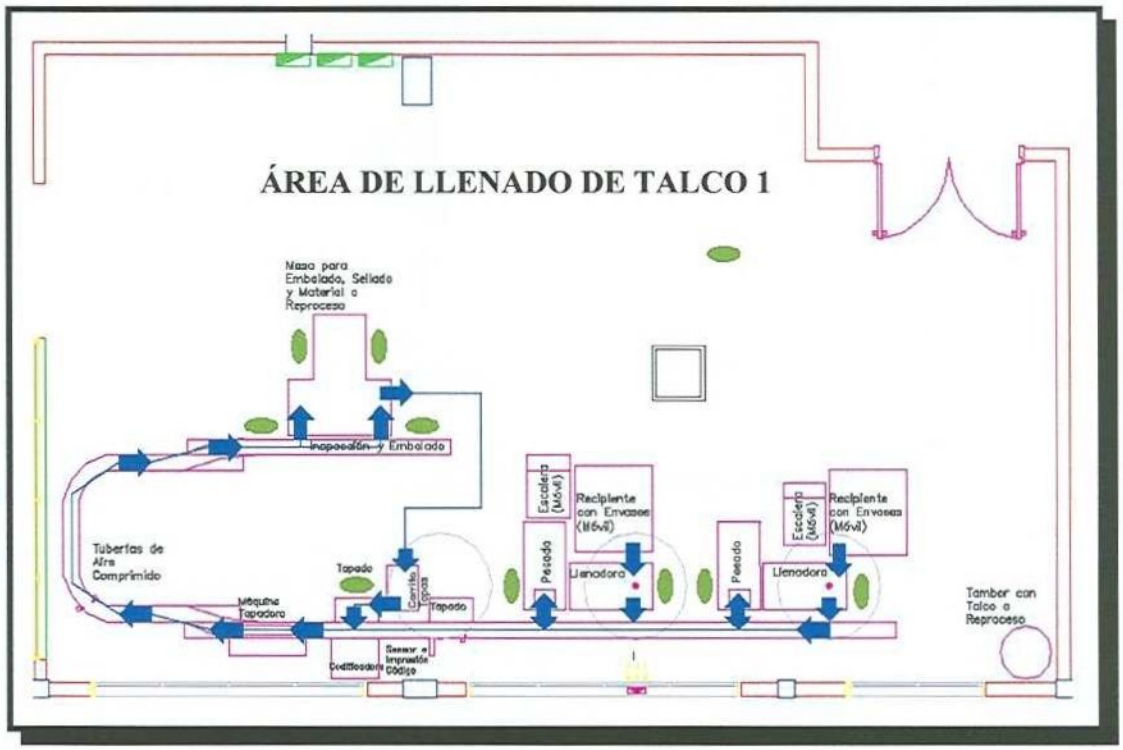


Figura N° 5. Mapa de Proceso del Área de Talco.
Diseño: Los Investigadores (2004)

En las Figuras N° 6, N° 7 y N° 8 se presenta el layout del área de llenado N° 1, área de llenado N° 2 y área de etiquetado de talco, respectivamente, donde en cada una de las figuras se muestra el flujo de material.



Leyenda:
Personal
Dirección del Flujo de Material

Figura N° 6. Layout del Área de Llenado de Talco N° 1.
Diseño: Los Investigadores (2004)

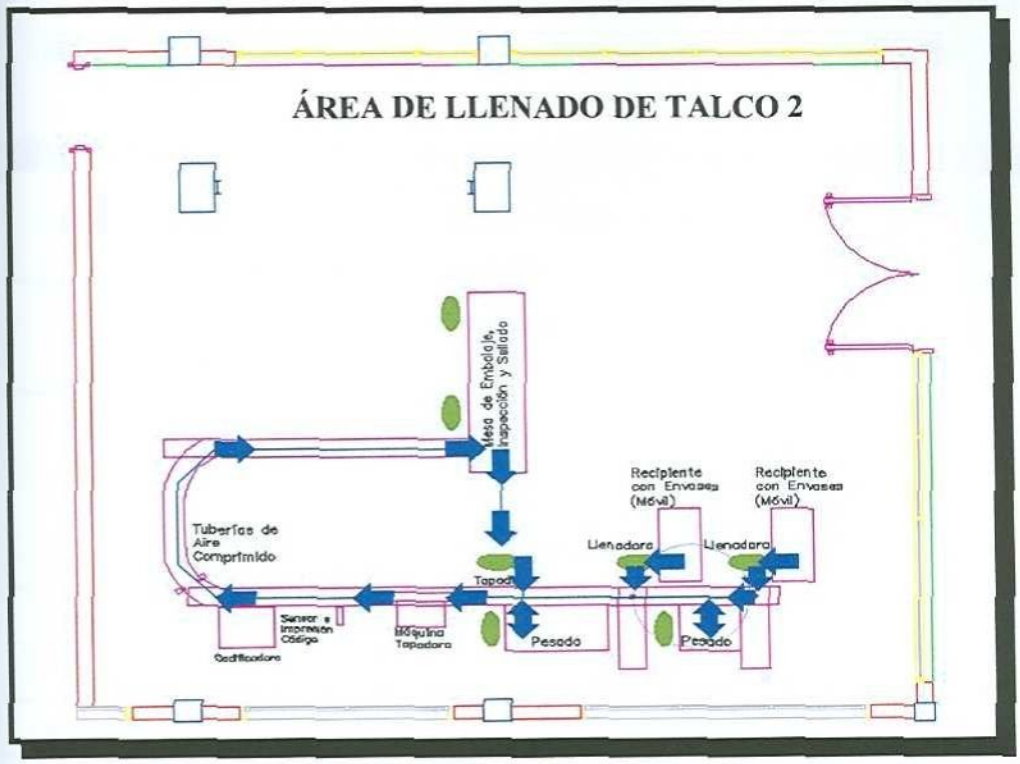


Figura N° 7. Layout del Área de Llenado de Talco 2.
Diseño: Los Investigadores (2004)

Leyenda:
Personal
Dirección del Flujo de Material

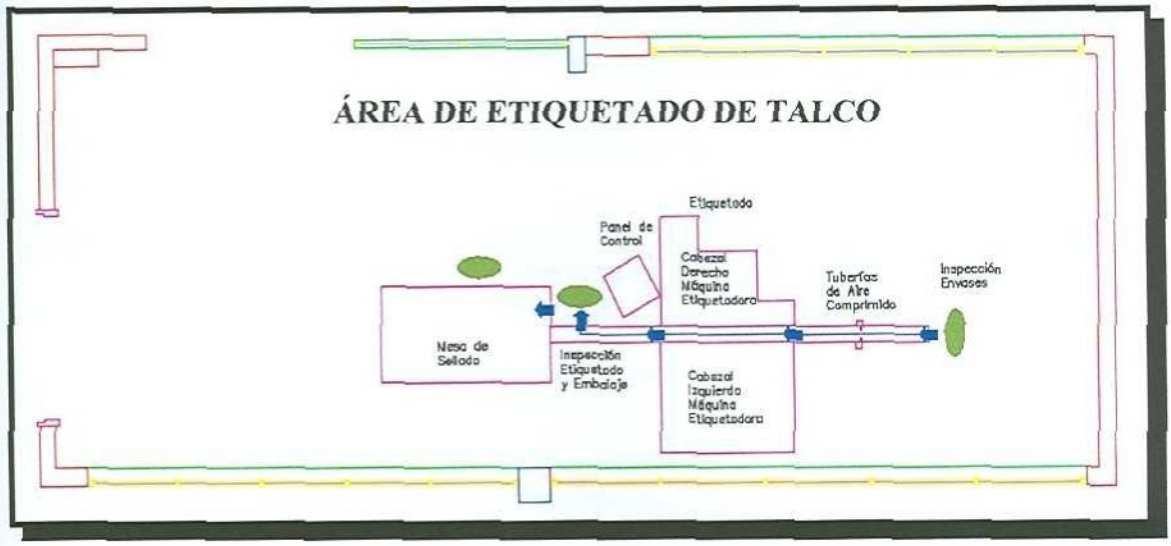


Figura N° 8. Layout del Área de Etiquetado de Talco.
Diseño: Los Investigadores (2004)

Las tablas N° 4 y N° 5 muestran los subprocesos, actividades, variables críticas e indicadores del área de llenado y etiquetado de talco, respectivamente.

SUBPROCESOS	ACTIVIDAD	VARIABLE CRÍTICA	INDICADORES
Mezclado	Pesado de la materia prima a utilizar. Preparación de la mezcla base y mezcla principal. Unión y combinado de las mezclas.	Cantidad de Talco a utilizar. Cantidad de Fragancia a Mezclar.	Peso en Kilogramos. Mililitros de Fragancia.
Llenado	Envasado del Talco preparado en recipientes de plástico.	Contenido Neto. Tiempo de Llenado. Cantidad de envases.	Gramos de Mezcla. Segundos. N° de Envases devueltos y defectuosos.
Pesado	Pesado del envase lleno con la mezcla. Completación o removido de carga que contienen los envases, tanto los que se encuentran deficientes como los demasiado llenos respectivamente, para que el producto se encuentre dentro un rango preestablecido.	Peso del envase lleno.	Gramos.
Codificado	Impresión del número del lote al envase.	Tamaño, lugar y nitidez del N° de lote.	No existe.
Cerrado	Tapado el producto ya lleno.	Cantidad de tapas.	N° de tapas sobrantes. N° de tapas defectuosas.
Embalaje	Colocado del producto final dentro de cajas.	Cantidad de cajas en existencia.	N° de cajas embaladas.
Sellado	Cerrado de las cajas con cinta pegante o papel engomado. Colocado del sello con el número de lote.	No existe	No existe.
Paletizado	Colocado de las cajas pertenecientes al mismo lote y selladas en paletas.	Plan de Estiba de Paleta. Cantidad de paletas.	N° de cajas en paleta. N° de paletas realizadas.
Calidad	Verificación que las condiciones estándares sean cumplidas	Apariencia: grumosidad, cantidad de partículas. Color Olor	Apreciativo Muestra Estándar Apreciativo

Tabla N° 4. Subprocesos, actividades, variables críticas e indicadores de llenado de talco.
Diseño: Los Investigadores (2004)

SUBPROCESOS	ACTIVIDAD	VARIABLE CRÍTICA	INDICADORES
Desembalaje	Desembalado de los envases vacíos sin etiquetas los cuales llegan en cajas.	No existe.	No existe.
Etiquetado	Etiquetado, bien sea por un lado o por ambos lados, del envase lleno.	Cantidad de etiquetas. Tiempo de ciclo.	N° de etiquetas rechazadas y sobrantes (determinadas por medio del peso en gr.) Segundos.
Embalaje	Colocado de los envases ya etiquetados dentro de las cajas que los contenían inicialmente.	N° de cajas en existencia.	N° de cajas embaladas.
Paletizado	Colocado de las cajas cerradas con los envases ya etiquetados en paletas.	Plan de Estiba de Paleta. Cantidad de paletas.	N° de cajas en paleta. N° de paletas realizadas.

Tabla N° 5. Subprocesos, actividades, variables críticas e indicadores de etiquetado de talco.
Diseño: Los Investigadores (2004)

Descripción del Proceso del Área de Nafazol

Esta área consiste en la elaboración, llenado y envasado de Nafazol (Producto farmacéutico). La tabla N° 6, muestra los diferentes tipos y presentaciones de Nafazol.

PRODUCTO		TAMAÑO	PRESENTACIÓN
	Nafazol Adulto	10 cc	Normal y con atomizador
	Nafazol Pediátrico	10 cc	Normal

Tabla N° 6. Productos y presentaciones de Nafazol.
Diseño: Los Investigadores (2004)

Para la descripción del proceso de fabricación se recurrió al "Mapa de Procesos" que representa la cadena de valor en la fabricación de Nafazol. El mapa de proceso es representado en la Figura N° 9.

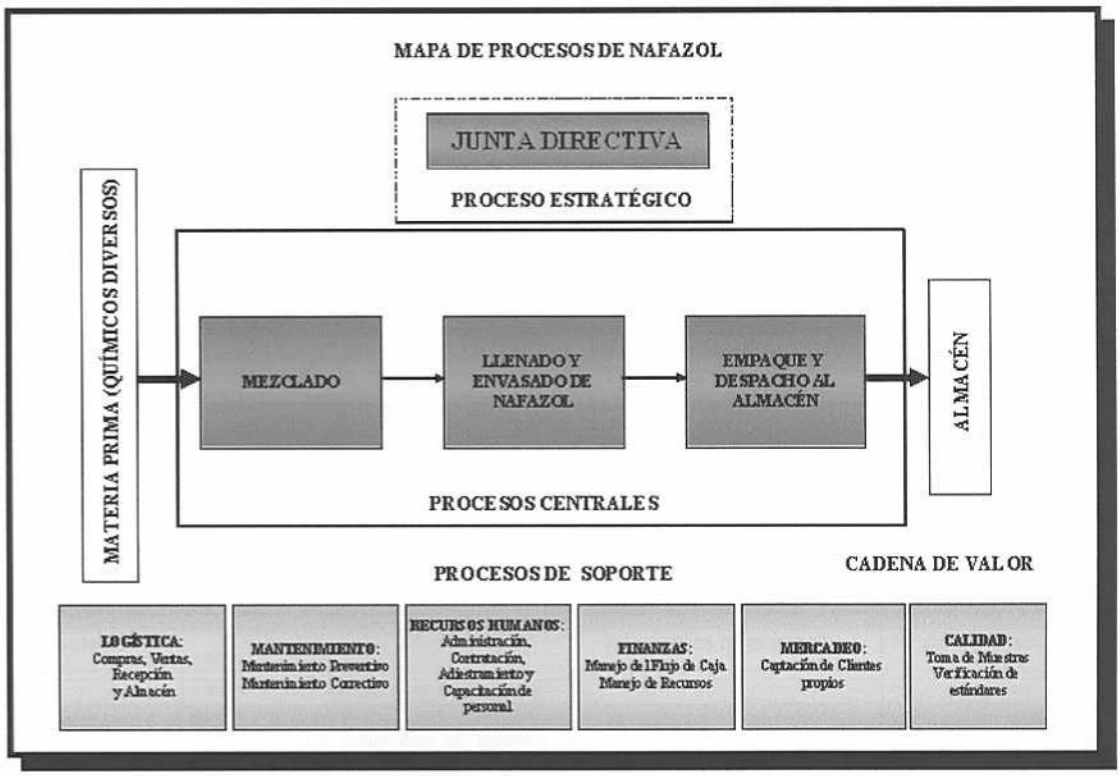


Figura N° 9. Mapa de Proceso del Área de Nafazol.
Diseño: Los Investigadores (2004)

El flujo de material utilizado en ésta área se muestra en el Layout de la figura N° 10.

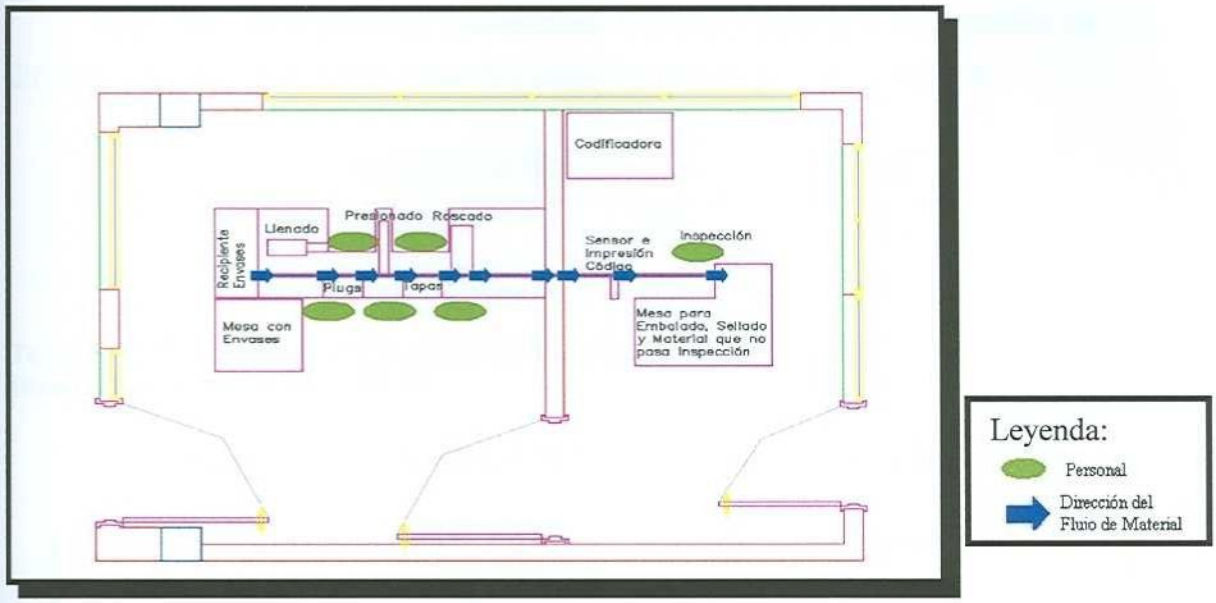


Figura N° 10. Layout del Área de Nafazol.
Diseño: Los Investigadores (2004)

La tabla N° 7 presenta los indicadores utilizados en el área de Nafazol.

SUBPROCESOS	ACTIVIDAD	VARIABLE CRÍTICA	INDICADORES
Calentamiento de Agua	Calentamiento del Agua a mezclar.	Cantidad de Agua. Tiempo de Calentamiento. Temperatura	Kilogramos de Agua. Minutos. °C.
Mezclado	Pesado de la materia prima a utilizar. Preparación de la mezcla para elaborar el Nafazol.	Cantidad de componentes (químicos) a utilizar. Tiempo de Mezclado.	Peso en Kilogramos. Minutos.
Llenado	Envasado de la mezcla preparada de Nafazol en recipientes de plástico.	Volumen llenado. Tiempo de llenado. Cantidad de envases.	Mililitros de Solución. Segundos. N° de Envases devueltos y defectuosos.
Cerrado	Colocación y ajuste de Plugs en los envases llenos. Colocado y ajustado de las tapas sobre los envases por medio de una roscadora.	Cantidad de tapas. Cantidad de plugs.	N° de tapas sobrantes. N° de tapas defectuosas. N° de plugs Sobrantes. N° de plugs defectuosos.
Codificado	Impresión del número del lote sobre los envases.	Tamaño, lugar y nitidez del N° de lote.	No existe.
Embalado	Colocado del producto final dentro de cajas.	N° de cajas en existencia.	N° de cajas embaladas
Sellado	Cerrado de las cajas con cinta pegante o papel engomado. Colocado del sello con el número de lote	No existe	No existe.
Paletizado	Colocado de las cajas cerradas con los envases ya llenos en paletas.	Plan de Estiba de Paleta. Cantidad de paletas.	N° de cajas en paleta. N° de paletas realizadas.

Tabla N° 7. Subprocesos, actividades, variables críticas e indicadores de Nafazol.
Diseño: Los Investigadores (2004)

Descripción del Proceso del Área de Vaselina

Esta área comprende la elaboración, llenado y envasado de vaselina en sus diferentes tamaños y presentaciones, los cuales se presentan en la tabla N° 8.

PRESENTACIÓN		TAMAÑO
Vaselina		75 cm^3 y 160 gr.
Vaselina con Sábila y Vitamina E		75 cm^3 y 160 gr.

Tabla N° 8. Presentaciones y tamaños de Vaselina.
Diseño: Los Investigadores (2004)

En la figura N° 11 se presenta el "Mapa de Procesos" del área de vaselina.

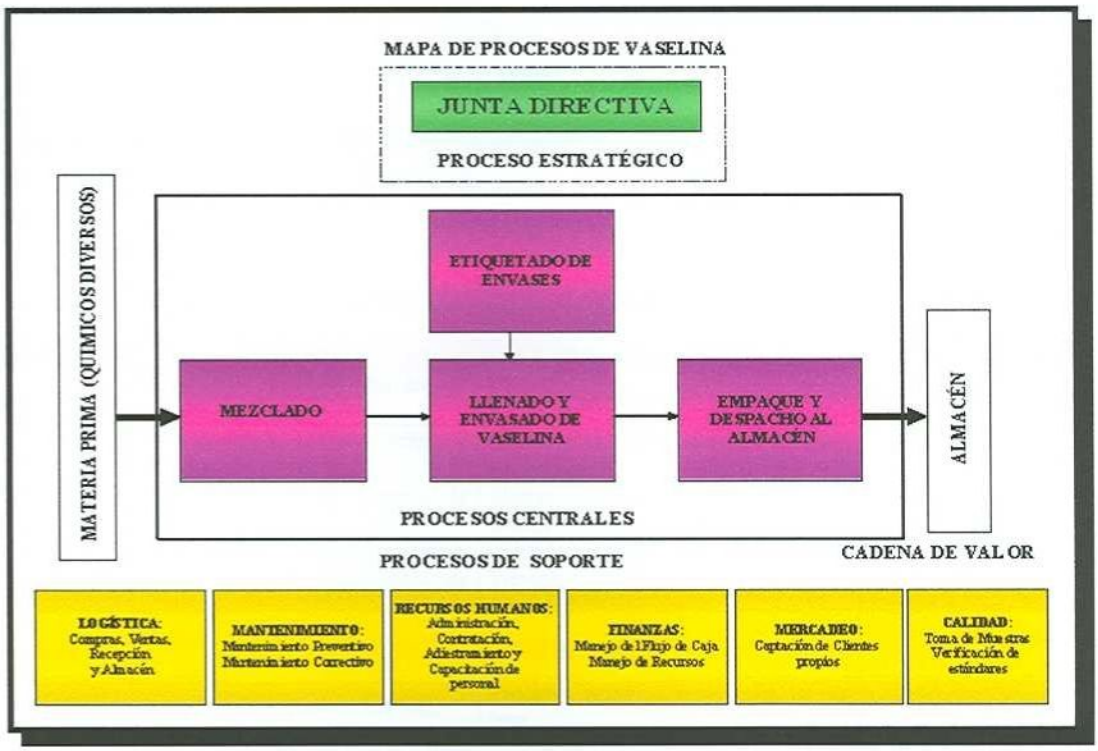


Figura N° 11. Mapa de Proceso del Área de Vaselina.
Diseño: Los Investigadores (2004)

En la figura N° 12 se observa el layout del área de vaselina.

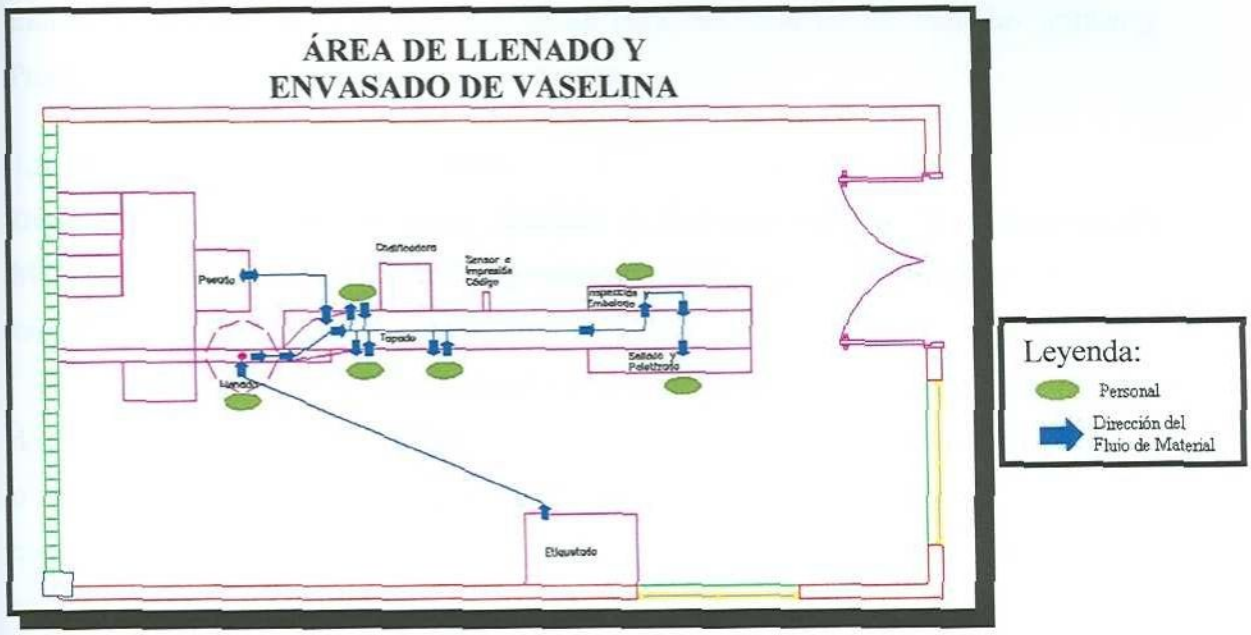


Figura N° 12. Layout del Área de Vaselina.
Diseño: Los Investigadores (2004)

La tabla N° 9 muestra los indicadores utilizados para el área de Vaselina.

SUBPROCESOS	ACTIVIDAD	VARIABLE CRÍTICA	INDICADORES
Etiquetado	Etiquetado periférico del envase vacío.	Cantidad de etiquetas.	N° de etiquetas sobrantes.
Mezclado	Pesado de la materia prima a utilizar. Preparación de la mezcla de Vaselina.	Cantidad de componentes (químicos) a utilizar. Tiempo de Mezclado. Temperatura de mezcla.	Peso en Kilogramos. Minutos. °C.
Llenado	Envasado de la mezcla preparada de Vaselina en recipientes de plástico.	Cantidad de mezcla llenada. Tiempo de llenado. Cantidad de envases.	Peso en Gramos. Segundos. N° de Envases devueltos.
Cerrado	Colocado y ajustado manual de las tapas sobre los envases llenos.	Cantidad de tapas.	N° de tapas sobrantes. N° de tapas defectuosas.
Codificado	Impresión del número del lote.	Tamaño, lugar y nitidez del N° de lote.	No existe.
Embalado	Colocado del producto final dentro de cajas.	N° de cajas en existencia.	N° de cajas embaladas.
Sellado	Cerrado de las cajas con cinta pegante o papel engomado. Colocado del sello con el número de lote	No existe.	No existe.
Paletizado	Colocado de las cajas cerradas con los envases ya llenos en paletas.	Plan de Estiba de Paleta. *Cantidad de paletas.*	N° de cajas en paleta. *N° de paletas realizadas.*

Tabla N° 9. Subprocesos, actividades, variables críticas e indicadores de Vaselina.
Diseño: Los Investigadores (2004)

En los Anexos C, D, E, F, G y H, se muestran la cadena de valor de los subprocesos de las líneas productivas y en el anexo I se muestra las variables críticas e indicadores usados por Control de Calidad para cada una de las materias primas y Producto terminado de los diferentes productos.

4.2. OBJETIVO ESPECÍFICO N° 2

Determinar mediante diferentes técnicas y herramientas de la Ingeniería de Métodos, la eficacia actual de los procesos productivos de la empresa objeto de estudio.

Toda empresa que desee aumentar la productividad necesita conocer la eficacia de cada una de sus líneas de producción, ya que la misma valora el impacto del producto o servicio prestado. Al conocer el valor de la eficacia se puede plantear un conjunto de mejoras en los métodos existentes que ayuden a aumentar la eficacia, la eficiencia y por ende aumentar la productividad.

Para determinar la eficacia de Valebron & Cía, C.A, se hizo uso del recurso tiempo. Para esto, se tomó el tiempo total de producción de los diferentes productos para cada una de las líneas de producción y se contempló el tiempo consumido en cada parada de producción, reprocesos y otros inconvenientes ocurridos durante la producción. Una vez obtenidos dichos tiempos, se calculó la eficacia mediante el cociente entre el tiempo total de producción menos el tiempo consumido por las paradas entre el tiempo total de producción. Como se tomaron varias corridas de producción para cada producto y tamaño, se tiene un valor de eficacia para cada corrida, por lo que se calculó un promedio.

En las tablas N° 10, N° 11, N° 12, N° 13, N° 14 y N° 15, se presentan los valores de eficacia calculados para cada producto y presentación de cada una de las líneas de producción en estudio; además indica si el producto fue terminado en sobretiempo.

LÍNEA	PRODUCTO	TAMAÑO	CORRIDA	EFICACIA (%)	EFICACIA PROMEDIO (%)	SOBRETIEMPO
Automática	Aceite	50 cc	1	85,55	73,05	No
			2	58,25		No
			3	75,35		No
		100 cc	1	56,10	66,90	No
			2	71,01		No
			3	71,01		No
		200 cc	1	61,10	63,49	No
			2	65,01		No
			3	64,35		No
	Champú	50 cc	1	78,90	70,94	No
			2	71.15		No
			3	62,77		No
		100 cc	1	62,84	57,94	No
			2	66,21		Turno
			3	44,78		Turno
		200 cc	1	42,74	48,38	Si
			2	39,19		No
			3	63,21		Turno
	Colonia	50 cc	1	73,53	66,28	No
			2	52,55		No
			3	72,76		No
		100 cc	1	66,71	72,11	No
			2	78,93		No
			3	70,67		Turno
		200 cc	1	72,13	77,31	No
			2	84,18		No
			3	75,61		No
	Crema	50 cc	1	74,25	74,81	No
			2	70,58		Si
			3	79,62		No
		100 cc	1	63,30	58,49	No
			2	44,16		Turno
			3	68,00		No
		200 cc	1	76,00	72,51	No
			2	60,50		No
			3	81,03		Turno
	Espumita	50 cc	1	72,14	72,51	No
			2	72,18		Si
			3	73,22		No

Tabla N° 10. Eficacias por producto y tamaño del área de líquidos y cremas.
Diseño: Los Investigadores (2005)

LÍNEA	PRODUCTO	TAMAÑO	CORRIDA	EFICACIA (%)	EFICACIA PROMEDIO (%)	SOBRETIEMPO
Semi-automática	Skin Bracer	150 cm^3	1	65,05	67,83	No
			2	68,11		No
			3	70,32		No

Tabla N° 11. Eficacias por producto y tamaño del área de líquidos y cremas.
Diseño: Los Investigadores (2005)

LÍNEA	TAMAÑO	PRODUCTO	CORRIDA	EFICACIA (%)	EFICACIA PROMEDIO (%)	SOBRETIEMPO
Talco (Línea N° 1)	200 gr	Polvo Melody	Corrida 1 (Llenadora 2)	86,62	70,24	No
		Meneen	Corrida 2 (2 llenadoras)	64,48		No
		Talco Melody	Corrida 3 (2 llenadora)	59,63		No
	210 gr	Ammen	Corrida 1 (2 llenadoras)	78,07	73,24	No
			Corrida 2 (llenadora 1)	70,99		Si
			Corrida 3 (llenadora)	70,66		No
	350 gr	Ammen	Corrida 1 (llenadora 1)	87,88	61,74	No
			Corrida 2 (2 llenadoras)	32,97		No
			Corrida 3 (llenadora 2)	64,36		No
	400 gr	Meneen	Corrida 1 (2 llenadoras)	62,20	63,78	Si
			Corrida 2 (2 llenadoras)	57,07		No
			Corrida 3 (2 llenadoras)	72,08		No
	700 gr	Dray	Corrida 1 (llenadora 1)	78,40	67,89	No
			Corrida 2 (llenadora 1)	69,99		No
			Corrida 3 (llenadora 1)	55,27		No
Talco (Línea N° 2)	100 gr	Polvo y Talco Melody	Corrida 1 (2 llenadoras)	77,75	71,69	No
			Corrida 2 (2 llenadoras)	53,03		No
			Corrida 3 (2 llenadoras)	84,28		No
	200 gr	Talco Melody	Corrida 1 (2 llenadoras)	77,43	64,39	No
			Corrida 2 (1 llenadora)	45,59		No
			Corrida 3 (2 llenadoras)	70,16		No
	300 gr	Polvo Melody	Corrida 1 (2 llenadoras)	43,01	53,44	No
			Corrida 2 (2 llenadoras)	62,99		No
			Corrida 3 (2 llenadoras)	54,32		No
	350 gr	Dray	Corrida 1 (2 llenadoras)	42,55	47,11	No
			Corrida 2 (2 llenadoras)	46,60		No
			Corrida 3 (2 llenadoras)	52,17		No

Tabla N° 12. Eficacias por producto y tamaño del área de talco.
Diseño: Los Investigadores (2005)

LÍNEA	TAMAÑO	PRODUCTO	CORRIDA	EFICACIA (%)	EFICACIA PROMEDIO (%)	SOBRETIEMPO
Etiquetado de talco	100 gr	Polvo	1	80,83	71,55	No
			2	80,87		No
		Talco Melody	3	52,95		Si
	200 gr	Talco Melody	1	73,41	61,83	No
		Mennen	2	59,49		No
			3	52,60		Si
	350 gr	Ammen	1	53,75	57,96	No
			2	56,40		No
			3	63,74		No
	400 gr	Mennen	1	73,20	66,63	Si
			2	76,48		No
			3	50,20		No

Tabla N° 13. Eficacias por producto y tamaño del etiquetado de talco.
Diseño: Los Investigadores (2005)

LÍNEA	PRODUCTO	TAMAÑO	CORRIDA	EFICACIA (%)	EFICACIA PROMEDIO (%)	SOBRETIEMPO
Nafazol	Nafazol	10 cc	1	75,33	78,49	No
			2	81,68		No
			3	78,45		No

Tabla N° 14. Eficacias por producto y tamaño de Nafazol.
Diseño: Los Investigadores (2005)

LÍNEA	PRODUCTO	TAMAÑO	CORRIDA	EFICACIA (%)	EFICACIA PROMEDIO (%)	SOBRETIEMPO
Vaselina	Vaselina	75 gr	1	51,54	69,91	No
			2	74,19		No
			3	83,99		No
		160 gr	1	76,06	85,02	No
			2	88,16		No
			3	90,83		No

Tabla N° 15. Eficacias por producto y tamaño de la línea de Vaselina.
Diseño: Los Investigadores (2005)

Además de calcular la eficacia para cada línea de producción, se determinó la cantidad perdida de mezcla de cada producto y tamaño para cada muestra y de esta manera observar su impacto en los costos de la empresa. Para determinar la cantidad perdida (merma) de cada producto y tamaño se utiliza la siguiente ecuación:

$$m = \delta * V * n$$

Donde:

m: masa real llenada.

δ: densidad del producto.

V: volumen del envase.

n: número total de envases producidos.

Las tablas N° 16, N° 17, N° 18, N° 19 y N° 20, presentan la merma en kilogramos de cada producto y tamaño para cada corrida.

Línea	Producto	Tamaño (ml)	Corrida	Envases producidos	Mililitros llenados (ml)	Densidad (gr/ml)	Kg Llenados	Kg Elaborados	Merma (Kg)
Automática	Aceite	50	1	11566	578300	0,836	483,46	500	16,54
			2	10704	535200	0,836	447,43	500	52,57
			3	10932	546600	0,836	456,96	500	43,04
		100	1	5922	592200	0,836	495,08	500	4,92
			2	8424	842400	0,836	704,25	1000	295,75
			3	5868	586800	0,836	490,5648	500	9,4352
		200	1	5784	1156800	0,836	967,08	1000	32,92
			2	2592	518400	0,836	433,38	500	66,62
			3	4254	850800	0,836	711,27	750	38,73
	Champú	50	1	11184	559200	1,02	570,38	600	29,60
			2	7584	847200	1,02	864,14	1000	135,86
			3	10788	539400	1,02	550,19	600	49,81
		100	1	9540	954000	1,02	973,08	1000	26,92
			2	3696	939,1	1,02	957,882	1000	42,118
			3	5695					
		200	1	2340	847200	1,02	864,14	1000	135,86
			2	4810	962000	1,02	981,24	1000	18,76
			3	4734	946800	1,02	965,74	1000	34,26
	Colonia	50	1	8772	438600	0,895	392,55	537	144,45
			2	10800	540000	0,895	483,30	1074	590,7
			3	11265	563250	0,895	504,11	537	32,89
		100	1	5808	580800	0,895	519,82	537	17,18
			2	11095	1109500	0,895	993,00	1074	81,00
			3	10932	1093200	0,895	978,41	1074	95,59
		200	1	5064	1012800	0,895	906,46	1074	167,54
			2	4992	998400	0,895	893,57	1074	180,43
			3	5640	1128000	0,895	1009,56	1074	64,44
	Crema	50	1	10896	544800	1,01	550,25	600	49,75
			2	11352	567600	1,01	573,28	600	26,72
			3	10458	522900	1,01	528,13	600	71,87
		100	1	5598	559800	1,01	565,40	600	34,60
			2	9191	919100	1,01	928,29	1000	71,71
			3	5772	577200	1,01	582,97	600	17,03
		200	1	2901	580200	1,01	586,00	600	14,00
			2	2839	567800	1,01	573,48	600	26,52
			3	4527	905400	1,01	914,45	1000	85,55
	Espumita	50	1	10710	535500	1,02	546,21	600	53,79
			2	17628	881400	1,02	899,03	1000	100,97
			3	16330	816500	1,02	832,83	1000	167,17

Tabla N° 16. Merma de cada producto y tamaño del área de líquidos y cremas.
Diseño: Los Investigadores (2005)

Línea	Producto	Tamaño (ml)	Corrida	Envases producidos	Mililitros llenados (ml)	Densidad (gr/ml)	Kg Llenados	Kg Elaborados	Merma (Kg)
Semi-automática	Skin Bracer	150	1	7200	1080000	0,92	993,60	1000	6,40
			2	7068	1060200	0,92	975,38	1000	24,61
			3	7200	1080000	0,92	993,6	1000	6,4

Tabla N° 17. Merma de cada producto y tamaño del área de líquidos y cremas.
Diseño: Los Investigadores (2005)

Línea	Tamaño (gr)	Producto	Corrida	Envases producidos	Gramos llenados	Densidad	Kg Llenados	Kg Elaborados	Merma (Kg)
Línea de talco N° 1	200	Polvo	1	7944	1588800	1	1588,80	1600	11,20
		Mennen	2	24600	492000	1	4920	5000	80
		Talco	3	14832	2966400	1	2966,40	3000	33,60
	210	Ammen	1	4608	967680	1	967,68	1003	35,32
			2	9216	3870720	1	3870,72	4012	141,28
			3	4656	977760	1	977,76	1003	25,24
	350	Ammen	1	5616	1965600	1	1965,6	2006	40,4
			2	8352	2923200	1	2923,2	3009	85,8
			3	11232	3931200	1	3931,2	4012	80,8
	400	Mennen	1	14832	5932800	1	5932,80	6000	67,20
			2	17304	6921600	1	6921,60	7000	78,40
		Talco	3	9684	3873600	1	3873,60	4000	126,40
	700	Dray	1	4260	2982000	1	2982	3000	18
			2	2562	3990000	1	3990	4000	10
			3	3138					
Línea de talco N° 2	100	Polvo y Talco Melody	1	6228	622800	1	622,80	800	177,20
			2	7644	764400	1	764,40	800	35,60
			3	12000	1200000	1	1200	1200	0
	200	Talco Melody	1	1944	787200	1	787,20	800	12,80
			2	4500	2356800	1	2356,80	2400	43,20
			3	7284					
	300	Polvo Melody	1	1920	576000	1	576	600	24
			2	528	1821000	1	1821	2000	179
			3	2016	604800	1	604,80	800	195,20
	350	Dray	1	2196	768600	1	768,60	800	31,40
			2	2220	777000	1	777	800	23
			3	4546	1591100	1	1591,10	1600	8,90

Tabla N°18. Merma de cada producto y tamaño del área de talco.
Diseño: Los Investigadores (2005)

Línea	Producto	Tamaño (ml)	Corrida	Envases producidos	Mililitros llenados (ml)	Densidad (gr/ml)	Kg Llenados	Kg Elaborados	Merma (Kg)
Nafazol	Nafazol	10	1	7488	74880	1	74.88	120	45,12
			2	10512	105120	1	105.12	120	14,88
			3	13392	133920	1	133.92	220	86,08

Tabla N° 19. Merma de cada producto y tamaño del área de Nafazol.
Diseño: Los Investigadores (2005)

Línea	Producto	Tamaño (cm^3)	Corrida	Cantidad de envases producidos	Gramos llenados	Densidad	Kg Llenados	Kg elaborados	Merma (Kg)
Vaselina	Vaselina	75	1	1116	83700	1	83,7	150	66,3
			2	1908	143100	1	143,1	150	6,9
			3	3816	286200	1	286,2	300	13,8
		160	1	2160	345600	1	596,32	601,79	5,47
			2	1567	250720				
			3	3768	602,88	1	602,88	601,79	-1,09

Tabla N° 20. Merma de cada producto y tamaño del área de Vaselina.
Diseño: Los Investigadores (2005)

Una vez calculada la eficacia, con los tiempos de producción tomados para las corridas de cada producto y tamaño se tiene el tiempo promedio o tiempo normal de producción que, junto con el factor de desempeño del operario y el de suplemento, permiten obtener el tiempo estándar. En las tablas N° 21, N° 22, N° 23, N° 24, N° 25 y N° 26 se presenta el tiempo estándar de los productos y tamaños producidos en la línea de líquidos y polvos.

Línea	Producto	Tamaño (ml)	Corrida	Tiempo (100 envases)	Tiempo Promedio (100 envases)	Desempeño del operario	Factor de suplemento (%)	Tiempo estándar (100 envases)
Automática	Aceite	50	1	164,05	185,05	1	19	228,45
			2	222,59				
			3	168,50				
		100	1	316,76	250,61	1	19	309,40
			2	250,71				
			3	250,51				
		200	1	414,94	404,52	1	19	499,41
			2	394,11				
			3	358,25				
	Champú	50	1	158,26	167,83	1	19	207,20
			2	163,93				
			3	181,31				
		100	1	209,91	202,36	1	19	249,83
			2	194,81				
			3	245,78				
		200	1	397,96	405,96	1	19	501,19
			2	413,97				
			3	323,19				
	Colonia	50	1	232,96	241,83	1	19	298,55
			2	257,22				
			3	235,29				
		100	1	278,93	202,24	1	19	249,68
			2	188,73				
			3	215,75				
		200	1	234,14	240,48	1	19	296,88
			2	177,34				
			3	246,81				
	Crema	50	1	175,43	172,02	1	19	212,37
			2	174,42				
			3	166,21				
		100	1	212,03	219,32	1	19	270,76
			2	314,81				
			3	226,61				
		200	1	282,76	291,94	1	19	360,42
			2	301,11				
			3	209,86				
	Espumita	50	1	159,88	160,14	1	19	197,71
			2	166,05				
			3	154,49				

Tabla N° 21. Tiempo estándar de cada producto y tamaño del área de Líquidos y cremas.
Diseño: Los Investigadores (2005)

Línea	Producto	Tamaño (ml)	Corrida	Tiempo (100 envases)	Tiempo Promedio (100 envases)	Desempeño del operario	Factor de suplemento (%)	Tiempo estándar (100 envases)
Semi-automática	Skin Bracer	150	1	652,45	734,22	1	21	929,39
			2	731,77				
			3	736,68				

Tabla N° 22. Tiempo estándar de cada producto y tamaño del área de Líquidos y cremas.
Diseño: Los Investigadores (2005)

Línea	Tamaño (gr)	Producto	Corrida	Tiempo (100 envases)	Tiempo Promedio (100 envases)	Desempeño del operario	Factor de suplemento (%)	Tiempo estándar (100 envases)
Línea de talco N° 1	200	Talco, Polvo y Mennen	1	269,99	139,35	1	55	309,66
			2	121,25				
			3	157,44				
	210	Ammen	1	198,63	200,02	1	55	444,49
			2	201,41				
			3	241,94				
	350	Ammen y Dray	1	200,90	234,69	1	55	521,54
			2	268,49				
			3	342,88				
	400	Talco Melody Mennen	1	210,04	205,76	1	55	457,25
			2	201,48				
			3	172,96				
	700	Dray	1	434,09	505,56	1	55	1123,47
			2	506,60				
			3	576,00				
Línea de talco N° 2	100	Polvo y Talco Melody	1	342,07	346,76	1	55	770,57
			2	502,65				
			3	351,45				
	200	Talco y Polvo Melody	1	664,76	628,64	1	55	1396,97
			2	592,51				
			3	405,48				
	300	Polvo Melody	1	905,25	716,24	1	55	1591,65
			2	1339,02				
			3	527,23				
	350	Dray	1	438,81	438,17	1	55	973,70
			2	436,77				
			3	438,92				

Tabla N° 23. Tiempo estándar de cada producto y tamaño del área de Talco.
Diseño: Los Investigadores (2005)

Línea	Producto	Tamaño (ml)	Corrida	Tiempo (100 envases)	Tiempo Promedio (100 envases)	Desempeño del operario	Factor de suplemento (%)	Tiempo estándar (100 envases)
Nafazol	Nafazol	10	1	372,17	195,02	1	23	253,28
			2	197,17				
			3	192,88				

Tabla N° 24. Tiempo estándar de cada producto y tamaño del área de Nafazol.
Diseño: Los Investigadores (2005)

Línea	Tamaño (gr)	Producto	Corrida	Tiempo (100 envases)	Tiempo Promedio (100 envases)	Desempeño del operario	Factor de suplemento (%)	Tiempo estándar (100 envases)
Etiquetado	100	Talco y Polvo Melody	1	251,79	178,09	1	22	228,32
			2	187,76				
			3	168,42				
	200	Talco Melody y Mennen	1	282,39	295,77	1	22	379,19
			2	450,56				
			3	309,14				
	350	Talco Ammen	1	359,30	346,96	1	22	444,82
			2	334,63				
			3	293,28				
	400	Talco Melody y Mennen	1	272,28	273,46	1	22	350,59
			2	275,77				
			3	272,33				

Tabla N° 25. Tiempo estándar de cada producto y tamaño del área de Etiquetado de Talco.
Diseño: Los Investigadores (2005)

Línea	Producto	Tamaño (cm^3)	Corrida	Tiempo (100 envases)	Tiempo Promedio (100 envases)	Desempeño del operario	Factor de suplemento (%)	Tiempo estándar (100 envases)
Vaselina	Vaselina	75	1	357,80	237,00	1	19	292,60
			2	253,41				
			3	220,60				
		160	1	474,77	409,45	1	19	505,50
			2	411,68				
			3	407,23				

Tabla N° 26. Tiempo estándar de cada producto y tamaño del área de Vaselina.
Diseño: Los Investigadores (2005)

Una vez calculadas las eficacias para cada producto y presentación de la línea de líquidos y polvos se tiene una eficacia global de 66,89 %, lo que representa un 33,11% de no disponibilidad motivado por la cantidad de paradas presentadas en las diferentes corridas de producción. (Detalles en el anexo K).

4.3. OBJETIVO ESPECÍFICO N° 3

Analizar las posibles mejoras para aumentar la eficacia en las diferentes líneas de producción.

Con el propósito de plantear mejoras para aumentar la eficacia en las diferentes líneas productivas de la empresa, es indispensable aportar una estrategia que ataque al principal problema, por lo que es de vital importancia clasificar las fallas que existen según el grado de perjuicio. Para esto, existen diferentes técnicas para la clasificación de los problemas, tales como los gráficos de Pareto y diagramas Causa-efecto. En el presente objetivo se muestra, en un diagrama causa-efecto, las posibles fallas que

puedan generar una disminución de la eficacia en los procesos. En la figura N° 13 se esquematiza el diagrama Causa-efecto.

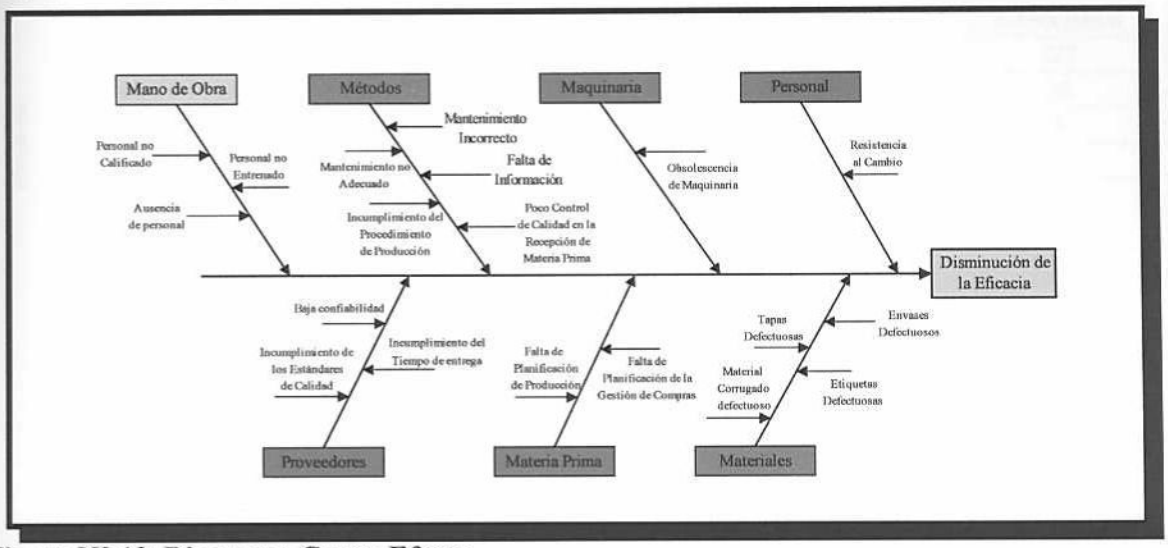
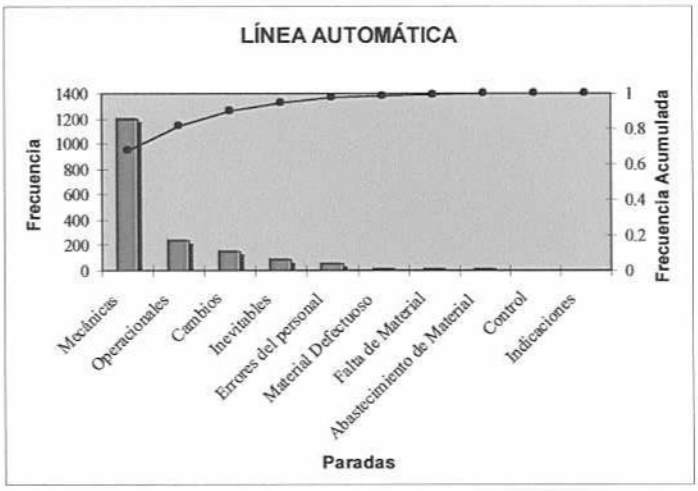


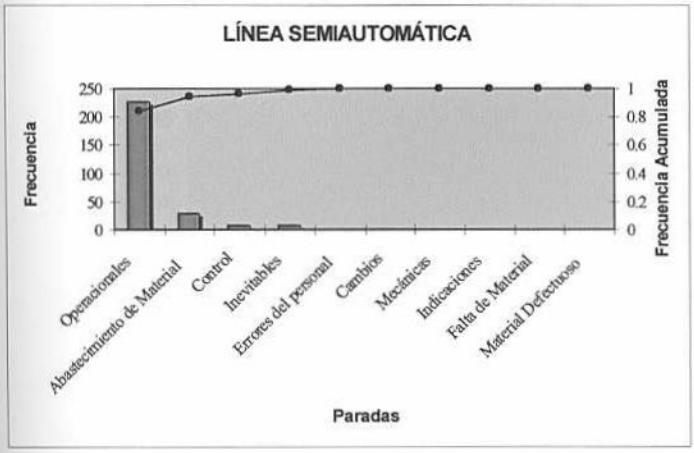
Figura N° 13. Diagrama Causa-Efecto.
Diseño: Los Investigadores (2005)

Durante el estudio de tiempos se determinaron los motivos y el tiempo consumido por fallas presentadas en cada línea de producción de la línea de líquidos y polvos, las cuales se agruparon y se contabilizaron para medir el grado de ocurrencia. Con estos datos, se elaboró un Gráfico de Pareto para cada línea los cuales se pueden observar en los gráficos N° 1, N° 2 y N° 3.

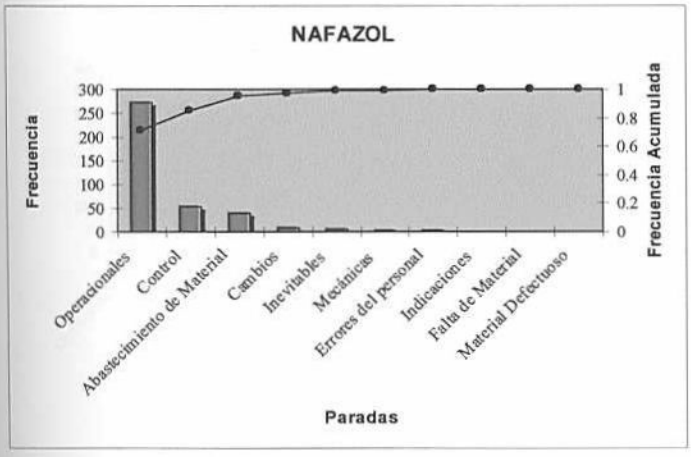


PARADAS	CANTIDAD
Mecánicas	1194
Operacionales	236
Cambios	155
Inevitables	85
Errores del personal	49
Material Defectuoso	15
Falta de Material	14
Abastecimiento de Material	8
Control	1
Indicaciones	1
	1758

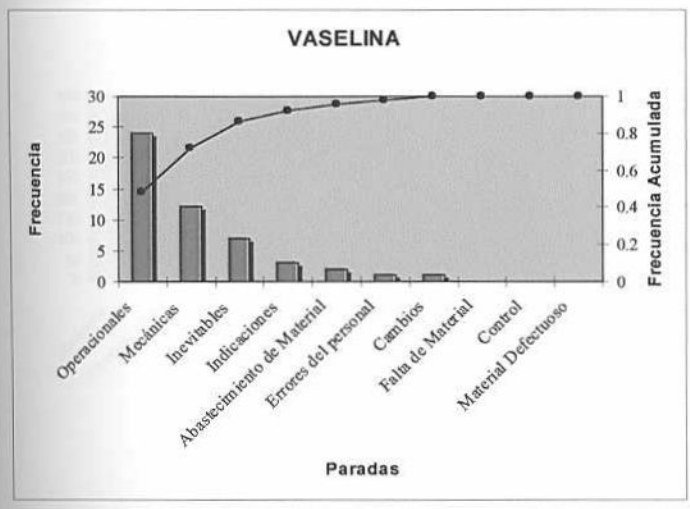
Gráfico N° 1. Gráfico de Pareto de Línea Automática.
Diseño: Los Investigadores (2005)



PARADAS	CANTIDAD
Mecánicas	227
Operacionales	28
Cambios	6
Inevitables	7
Errores del personal	1
Material Defectuoso	1
Falta de Material	0
Abastecimiento de Material	0
Control	0
Indicaciones	0
	270

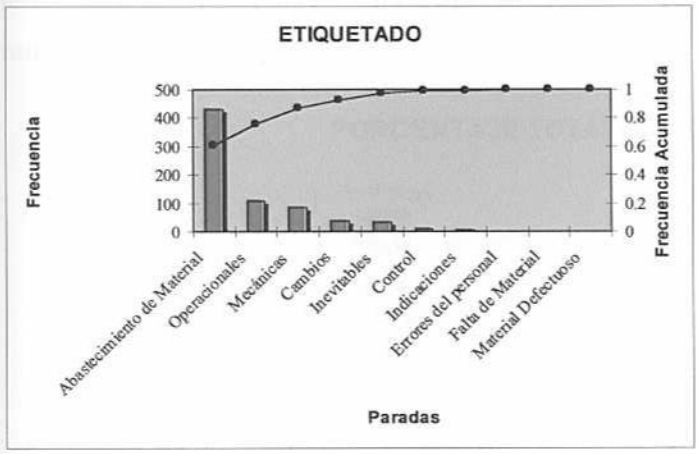


PARADAS	CANTIDAD
Mecánicas	271
Operacionales	52
Cambios	38
Inevitables	7
Errores del personal	6
Material Defectuoso	2
Falta de Material	2
Abastecimiento de Material	1
Control	0
Indicaciones	0
	379

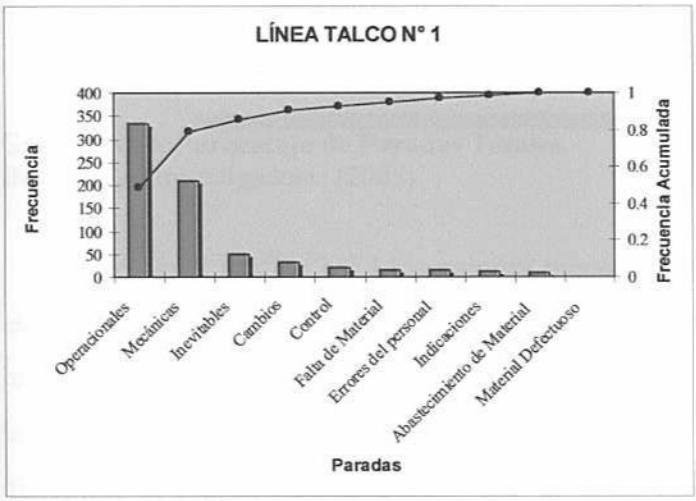


PARADAS	CANTIDAD
Mecánicas	24
Operacionales	12
Cambios	7
Inevitables	3
Errores del personal	2
Material Defectuoso	1
Falta de Material	1
Abastecimiento de Material	0
Control	0
Indicaciones	0
	50

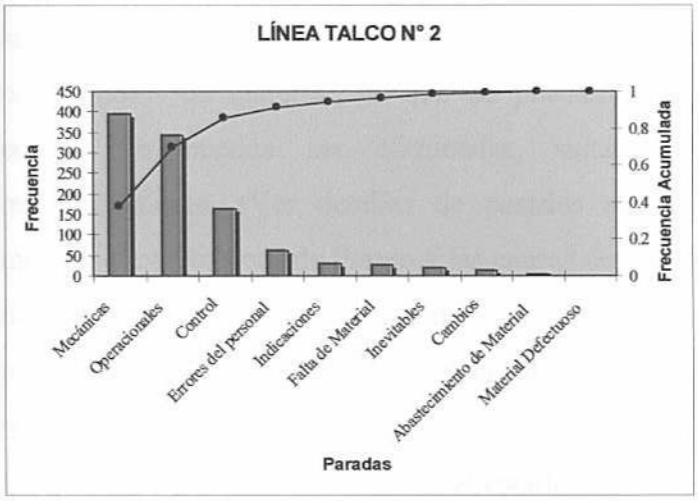
Gráfico N° 2. Gráfico de Pareto de Línea Semiautomática, Nafazol y Vaselina.
Diseño: Los Investigadores (2005)



PARADAS	CANTIDAD
Mecánicas	431
Operacionales	106
Cambios	86
Inevitables	39
Errores del personal	31
Material Defectuoso	11
Falta de Material	5
Abastecimiento de Material	2
Control	1
Indicaciones	1
	713



PARADAS	CANTIDAD
Mecánicas	334
Operacionales	210
Cambios	48
Inevitables	31
Errores del personal	19
Material Defectuoso	15
Falta de Material	14
Abastecimiento de Material	11
Control	8
Indicaciones	0
	690



PARADAS	CANTIDAD
Mecánicas	395
Operacionales	343
Cambios	162
Inevitables	63
Errores del personal	29
Material Defectuoso	27
Falta de Material	21
Abastecimiento de Material	12
Control	4
Indicaciones	1
	1057

Gráfico N° 3. Gráfico de Pareto de Etiquetado, Línea N° 1 y Línea N° 2 de Talco.
Diseño: Los Investigadores (2005)

Agrupando todas las fallas desglosadas en los gráficos de Pareto, se obtiene el porcentaje que representa cada tipo de paradas sobre las paradas totales, lo cual se muestra en el gráfico N° 4.

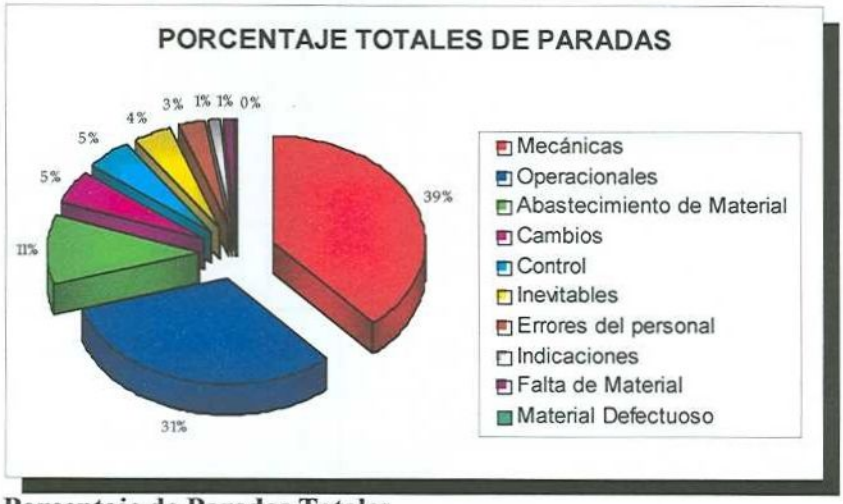


Gráfico N° 4. Porcentaje de Paradas Totales.
Diseño: Los Investigadores (2005)

Según el gráfico N° 4 las paradas mecánicas y paradas operacionales son las que están presentes en mayor proporción, éstas se encuentran en un 38,62% y 31,34%, respectivamente, representando un 69,96% de las causas totales de paradas, por lo que las propuestas estarán enfocadas en emitir un conjunto de mejoras que ayuden a disminuir el número de paradas y por lo tanto disminuir los tiempos de producción aumentando la eficacia de la empresa; quedando fuera las paradas inevitables y paradas por cambios de material, ya que no pueden plantearse estrategias para disminuirlas porque no pueden ser eliminadas, siendo estos porcentajes 4,17% y 5%, respectivamente. (Ver detalles de paradas en anexo L). Con los datos obtenidos mediante los Gráficos de Pareto y las causas de paradas observadas durante el estudio de tiempos para cada una de las líneas en estudio, se descartan algunos de los posibles problemas planteados en el Diagrama causa-efecto, los cuales se representan en la tabla N° 27.

Cabe destacar que durante el estudio, se observaron otros problemas que inciden en la disminución de la eficacia de las líneas, éstos no fueron considerados, ya que será necesario un estudio más profundo y detallado para su eliminación.

	MOTIVO	CAUSA PARADA		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Métodos	Mantenimiento Incorrecto.	X		Mantenimiento programado, tanto preventivo y correctivo para cada maquinaria.
	Mantenimiento no adecuado.	X		Incumplimiento de los procedimientos establecidos para el mantenimiento. Mala calibración.
	Falta de Información.	X		Falta de coordinación entre diferentes departamentos.
	Incumplimientos del Procedimiento de Producción.	X		El personal fijo, por sus años de experiencia, hacen procedimientos de memoria y a veces no son consecuentes con los escritos, omitiendo tomar ciertas anotaciones, observaciones, entre otros.
	Poco Control de Calidad en la Recepción de Materia Prima.	X		Muchas razones que generan reprocesos en la producción se generan porque la materia prima posee desperfectos cuando llegan. Ejemplo: puntos negros en envases.
Mano de Obra	Personal no Calificado.	X		El personal de mantenimiento se encuentra entrenado para manipular la maquinaria y se procura que los operarios sepan las labores básicas de operación.
	Personal no Entrenado.	X		Cada 2 meses entra personal eventual que a veces ya ha sido entrenado pero otras veces es totalmente nuevo. El personal fijo se encarga de entrenarlo.
	Ausencia de Personal.		X	El personal no se encuentra en su lugar de trabajo en el horario establecido.
Maquinarias	Obsolescencia de Maquinaria.	X		La gran mayoría de las maquinarias que se emplean para la producción poseen una gran vida operativa, aunque se han realizado repotenciaciones a algunas de ellas.
Personal	Resistencia al Cambio.	X		Personal fijo posee muchos años trabajando en la planta y esto crea alta resistencia al cambio. Esto se observó no solo en el personal operativo sino también en cargos superiores.
Materiales	Envases Defectuosos.	X		Materiales que llegan defectuosos desde los proveedores.
	Tapas Defectuosas.	X		
	Material Corrugado Defectuoso.	X		
	Etiquetas Defectuosas.	X		
Materia Prima	Falta de Planificación de Producción.		X	La planificación de la producción se realiza para cada mes respecto a la demanda.
	Falta de Planificación en la Gestión de Compras.	X		Problemas con la planificación de compras debido a que al momento de producir no se encuentran las materias primas necesarias y se procede a producir según lo disponible.
Proveedores	Baja Confiabilidad.		X	Los proveedores son confiables por los años de servicios que posee Valebron con la mayoría de sus proveedores. Buena relación proveedores-empresa.
	Incumplimientos en Tiempos de Entrega.	X		Proveedores extranjeros poseen problemas de entrega por motivos de políticas del país y desastres ambientales.
	Incumplimientos de Estándares de Calidad.	X		Problemas con la calidad de las materias primas y dificultades para devoluciones.
DISMINUCIÓN DE EFICACIA				

Tabla N° 27. Causas de paradas en las diferentes líneas.
Diseño: Los Investigadores (2005)

4.4. OBJETIVO ESPECÍFICO N° 4

Simular una línea con las mejoras propuestas que permita la identificación de la mejor alternativa y compararla con la línea actual.

Para identificar la mejor alternativa de las mejoras propuestas se elaboró una simulación a través del software Arena 5.0, donde se seleccionó la línea automática del área de líquidos y cremas por ser la línea que produce mayores ganancias para la empresa, además se simuló la presentación de 50 cc por ser el tamaño que con mayor frecuencia se produce. (**Fuente**: La empresa). Para saber qué tan ajustada es la situación real con la situación simulada, es necesario validar el modelo. La técnica de validación utilizada fue la prueba t de Hipótesis sobre las medias de dos Distribuciones Normales e Independientes, donde se suponen varianzas desconocidas pero iguales. Esta prueba está basada en los siguientes elementos:

Prueba de Hipótesis:

Ho: $\mu_1 = \mu_2$ La situación real se ajusta a la situación simulada.

H1: $\mu_1 \neq \mu_2$ La situación real no se ajusta a la situación simulada.

Donde: μ_1 es la media obtenida del modelo de simulación.

μ_2 es la media obtenida de los datos reales.

Estadístico de Contraste

EC = $\overline{X}$ - $\overline{Y}$

Región Crítica

$$\left(-\infty, \delta + t_{n_x, n_y - 2, \alpha/2} S_p \sqrt{\frac{1}{n_X} + \frac{1}{n_Y}}\right) \cup \left(\delta + t_{n_x + n_y - 2; 1-\alpha/2} \sqrt{\frac{1}{n_X} + \frac{1}{n_Y}}, +\infty\right)$$

Siendo $S_p^2 = \dfrac{(n_x - 1)Sc_x^{\ 2} + (n_y - 1)Sc_y^{\ 2}}{(n_x + n_y - 2)}$

$\overline{X}_1$ = Media arrojada por el modelo de simulación.

$\overline{X}_2$ = Media de las corridas tomadas de los datos reales.

Sc_x^2 = Cuasivarianza de los datos arrojados por la simulación

Sc_y^2 = Cuasivarianza de los datos reales.

$n_x = n_y$ = Tamaño de las corridas.

Como la productividad se mide a través de la cantidad de productos elaborados en una unidad de tiempo o por el tiempo de trabajo gastado en la producción de una unidad de producto en las mismas condiciones, se hará uso del indicador de cantidad de productos elaborados en seis horas para validar el modelo.

Con los datos tomados para cada corrida de producción se obtuvieron los datos necesarios para realizar la prueba de hipótesis antes mencionada. En la tabla N° 28, se presentan los parámetros relacionados con la Prueba de Hipótesis.

Prueba de igualdad entre medias	Situación Real	Situación Simulada
Media	985,0436	944,20
Cuasivarianza	3182700,45	2268488,478
Observaciones	20	20
Grados de Libertad	38	38
$\alpha = 5\ \%$		

Tabla N° 28. Parámetros de Prueba de Hipótesis.
Diseño: Los Investigadores (2005)

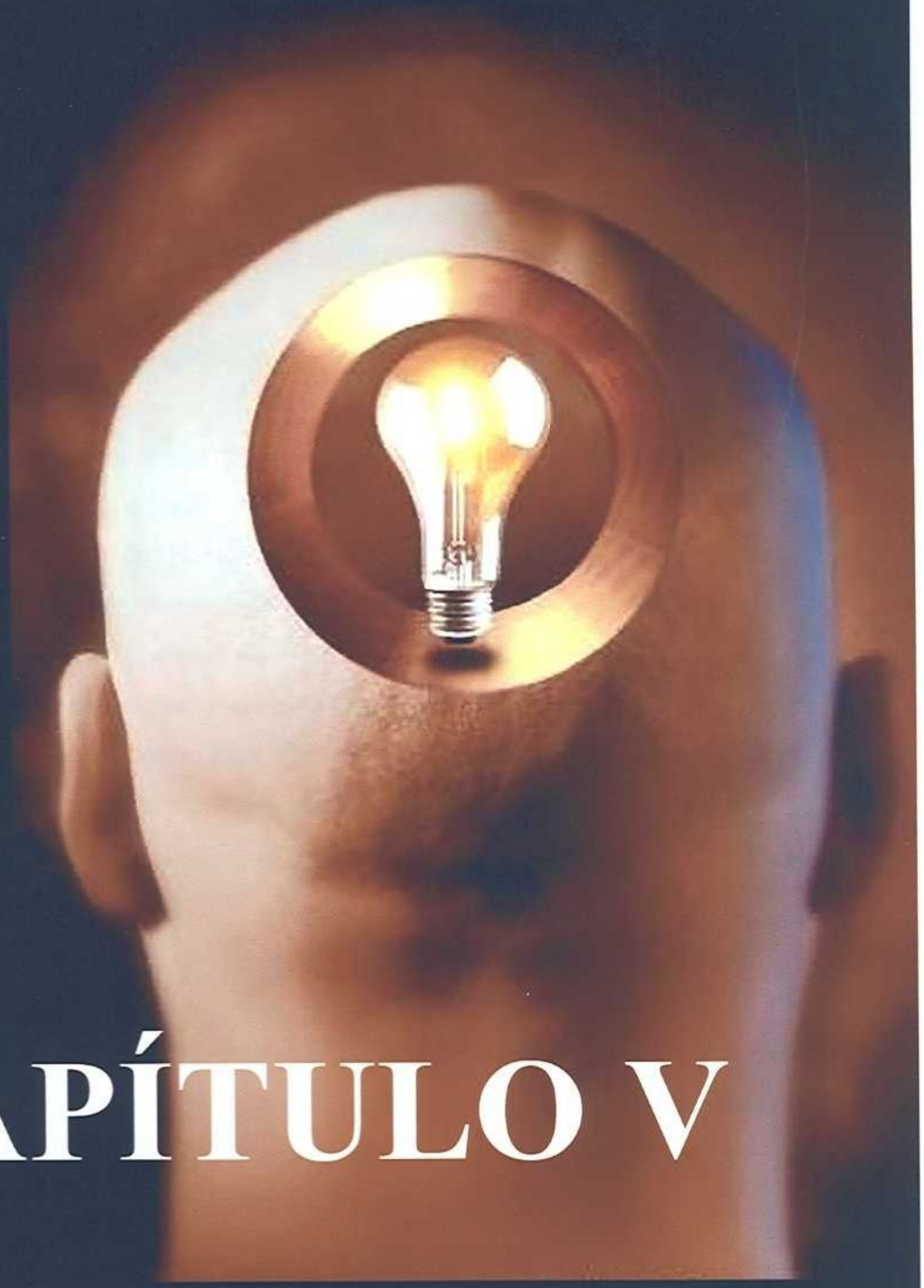
Para un $\alpha = 5\%$ se tiene como resultado:

$$EC = -386{,}423$$

$$\text{Región crítica} = (-\infty, -1056{,}88) \cup (1056{,}88, \infty)$$

Esto indica que se acepta la hipótesis nula, es decir, la situación simulada se ajusta a la situación real.

Por último la respuesta al objetivo N° 5, correspondiente a la determinación de la relación beneficio-costo de las mejoras propuestas en los diferentes procesos productivos se presenta en el Capítulo V, ya que el mismo está relacionado directamente con la propuesta.



CAPÍTULO V

LA PROPUESTA

CAPÍTULO V
LA PROPUESTA

5.1. Justificación

Después de haber realizado el análisis de los resultados y en función del logro de los objetivos de la investigación, surge la necesidad de desarrollar un conjunto de mejoras, basadas en las herramientas de la Ingeniería Industrial, que incrementen la productividad de las líneas de producción de la empresa y de esta manera llegar a ser competitiva en el mercado actual.

Para que una empresa pueda crecer y aumentar su rentabilidad es a través del aumento de su productividad, lo cual conlleva a un aumento de la eficiencia, eficacia, la calidad de sus productos y su gestión y una mayor satisfacción de sus clientes y empleados; es por todo esto que se desea desarrollar mejoras para incrementar la productividad de la empresa y por ende alcanzar altos niveles de competitividad.

El objetivo de esta propuesta es mejorar los procesos productivos de la organización con el fin de hacerlos más eficientes y eficaces disminuyendo las fallas, reprocesos, recorridos, costos, tiempos de producción, desperdicios e incrementar las ganancias para así brindar un producto más confiable que contribuya a la satisfacción de los clientes.

5.2. Objetivo de la Propuesta

Aumentar la productividad de la organización y a su vez la eficiencia y eficacia de sus procesos productivos, mediante la mejora de las líneas de producción, permitiendo con la implementación de las mismas dar el primer paso para el cumplimiento de la misión y visión planteadas por la empresa.

5.3. Estructura

Durante el Trabajo Especial de Grado, se han desarrollado, utilizado y evaluado técnicas y métodos que contribuyeron a la identificación de diferentes alternativas para la mejora de los procesos productivos de la organización que conlleven a formar una

empresa eficiente, productiva y competitiva ante los mercados tanto nacionales como internacionales.

La propuesta está constituida, por un conjunto de mejoras y beneficios en las líneas de producción de la línea de líquidos y polvos, estructura de implementación de las mejoras y finalmente se presenta la relación costo-beneficio para demostrar su factibilidad.

5.3.1. Mejoras de los procesos productivos de la empresa

El desarrollo de las mejoras está basado en los diversos problemas y debilidades encontradas a lo largo del estudio y como solución a dichos problemas a continuación se presentan las alternativas de mejoras para los procesos productivos de Valebron & Cía, C.A.

5.3.1.1.Redistribución de las líneas productivas del área de líquidos y cremas.

La mejora desarrollada para el área de llenado y envasado de líquidos y cremas consiste en una redistribución de las líneas productivas, lo cual mejorará la capacidad de respuesta para resolver paradas menores que se producen con frecuencia.

Línea Automática

La redistribución para la línea automática consiste en colocarla en forma de "U", esto permitirá aprovechar el espacio físico del área así como disminuir los recorridos ejecutados por los operadores, principalmente los realizados por la persona que embala los productos, la cual se encarga de solucionar la mayor cantidad de paradas menores. Al observar las figuras N° 14 y N° 15 se pueden apreciar los cambios que se proponen realizar.

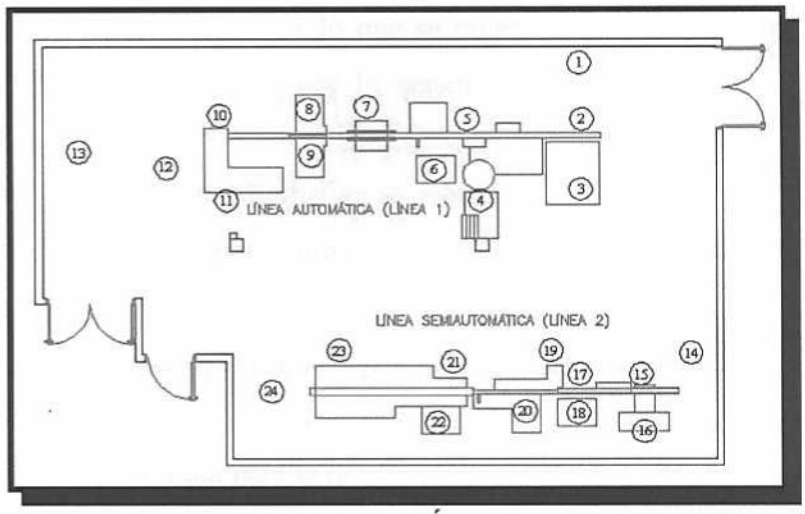


Figura N° 14. Layout-Distribución Actual del Área de Envasado de Líquidos y Cremas.
Diseño: Los Investigadores (2005)

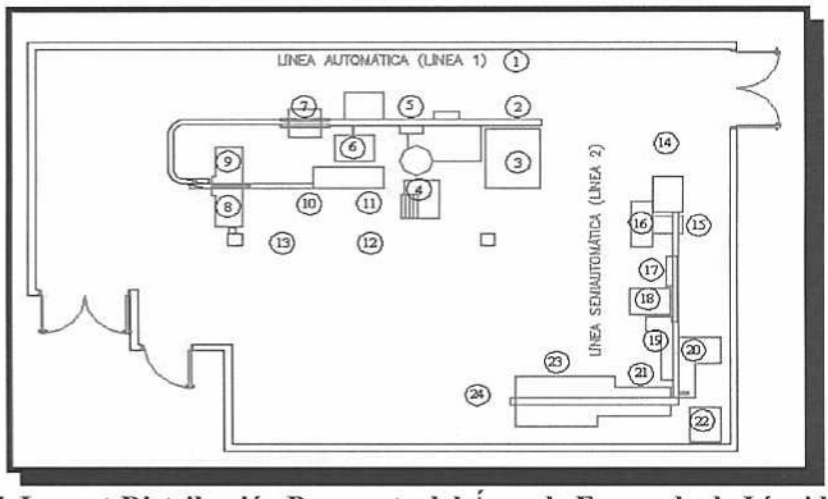


Figura N° 15. Layout-Distribución Propuesta del Área de Envasado de Líquidos y Cremas.
Diseño: Los Investigadores (2005)

LEYENDA DE NUMERACIÓN EN LAYOUT

1 Paleta Envases y Tapas	9 Etiquetas Traseras	17 Tapado
2 Tornillo Sinfín	10 Inspección	18 Mesa de Repoceso
3 Tanque con Mezcla	11 Embalado	19 Etiquetadora Delantera
4 Tapadora	12 Paleta Producto Terminado	20 Etiquetadora Trasera
5 Panel de Control	13 Paleta Cajas Vacías	21 Inspección
6 Codificadora	14 Paleta Cajas con Envases	22 Codificadora
7 Puente Conector	15 Riel de Llenadora	23 Embalado
8 Etiquetas Delanteras	16 Tanque con Mezcla	24 Paleta Producto Terminado

Comparando las figuras N° 14 y N° 15 se aprecia una reducción en las distancias recorridas por los operarios que es lo que se quiere conseguir con esta alternativa. La reducción de distancia recorrida por la persona que embala es de un 46,77% (Ver detalles en el anexo N).

Para implementar esta alternativa se debe:

- Colocar una banda transportadora curva, la cual permitirá dar la forma de "U" a la línea.
- Entrenar al personal para que ejecute con disciplina las actividades que le corresponde realizar.

Al simular esta propuesta para la presentación de 50 cc, la producción al final de una corrida arroja como resultado 12154 envases, lo que comparado con la línea actual (11434 envases) aumenta en un 6,30 %.

Línea semiautomática

La redistribución para la línea semiautomática consiste en colocar la línea en forma de "L", lo cual reduciría las distancias recorridas por la persona que embala. En las figuras N° 14 y N° 15 se puede observar el cambio propuesto para esta línea. Al comparar la línea actual con la propuesta se observa una reducción de la distancia recorrida por parte de la persona que embala de 31,63% (Ver anexo L).

Para implementar esta redistribución se debe:

- Modificar la mesa en la posición del operario de inspección para que tenga mayor holgura.
- Entrenar al personal acerca de las actividades que le corresponde realizar a cada uno.

Con la redistribución de las líneas de líquidos y cremas se obtendrán ventajas tales como:

- Reducción y eliminación de desplazamientos de materiales.
- Reducción del número de personas.
- Mayor control visual.
- Dueño de proceso (Conoce la operación de principio a fin).
- Mayor capacidad de respuesta.

- Mayor integración de proceso, lo que evita el efecto isla.

5.3.1.2.Disminución de los tiempos de paradas.

Esta opción consiste en plantear alternativas para disminuir los tiempos de paradas durante el proceso productivo. Con estas mejoras se obtendrán los siguientes beneficios:

- Disminución del número de paradas durante la producción.
- Disminución del material reprocesado.
- Disminución de las mermas con respecto al material utilizado.
- Aumento de la eficacia de la maquinaria.
- Disminución del tiempo de producción.

Para llevar a cabo esta mejora se requiere:

- Iniciar la producción cuando la línea se encuentre en su totalidad disponible para operar, es decir no comenzar la producción si la etiquetadora no se encuentre ajustada.
- Colocar una persona que realice un seguimiento a los procedimientos utilizados por lo mecánicos para ajustar las diferentes máquinas, con el fin de comparar el método estandarizado por el personal de mantenimiento y el utilizado por el mecánico asignado, determinando de esta manera como incide el procedimiento ejecutado por los mecánicos durante la operación de las máquinas.
- Disciplinar al personal para que realice las labores requeridas en un momento determinado.

Para determinar la influencia que tienen las paradas sobre la producción se utilizó como técnica de análisis el modelo de simulación elaborado para la línea automática realizando un análisis de sensibilidad disminuyendo las paradas en un 10% y 20% para una corrida de producción de un día (seis horas).

En la Tabla N° 29 se presenta el incremento de la producción en la Línea Automática al disminuir las paradas totales.

	Actual	10%	20%
Producción total en un día	11434	12915	13602
Incremento de producción (Envases)	-------	1481	2168

Tabla N° 29. Incremento de la producción disminuyendo las paradas en la Línea Automática.
Diseño: Los Investigadores (2005)

Como se puede observar en la tabla anterior al disminuir las fallas en un 10 % y 20 % el incremento de la producción no ocurre linealmente, por lo que al disminuir el 10 % y 20 % de las paradas se tiene por cada corrida de producción para cada producto de 50 cc un incremento de 12,95 % y 18,96 % respectivamente

5.3.1.3.Incorporar una mesa antes de la llenadora de línea semiautomática

Esta propuesta consiste en colocar una mesa con dos personas antes de la fase de llenado las cuales se encargarán de colocar plugs a los envases. Con esta alternativa de mejora se obtendrán los siguientes beneficios:

- Eliminar una persona para colocar plugs (actualmente esta actividad se realiza con tres personas).
- Eliminar material en proceso.
- Eliminar el tiempo que tarda la persona que llena en abrir las cajas y alinearlos en el riel.
- Integración del proceso.

Para hacer uso de esta alternativa se debe:

- Colocar una mesa antes de la llenadora.
- Asignar dos personas que se encarguen de colocar plugs a los envases.
- Entrenar al personal acerca de las actividades que corresponde realizar a cada uno.

5.3.1.4.Incorporar etiquetadora de envases en el área de talco N° 2

Esta alternativa consiste en incorporar una etiquetadora de un solo cabezal en el área de talco N° 2. Con esta alternativa se obtendrán los siguientes beneficios:

- Reducción del tiempo utilizado para el etiquetado.

- Reducción del inventario en proceso, ya que los envases etiquetados deben ir al almacén hasta el momento que se requieren para ser llenados.
- Mayor estabilidad en el etiquetado ya que estos serán etiquetados llenos, por lo que existirá menor grado de variación con respecto a los valores determinados por control de calidad.
- Integración del proceso.

Para implementar esta propuesta se requiere:

- Adquirir una etiquetadora de un solo cabezal.
- Adicionar una persona en el área de talco N° 2 encargada de inspeccionar los envases etiquetados.

En la figura N° 16 se muestra la distribución de línea propuesta para el área de llenado y envasado de Talco N° 2.

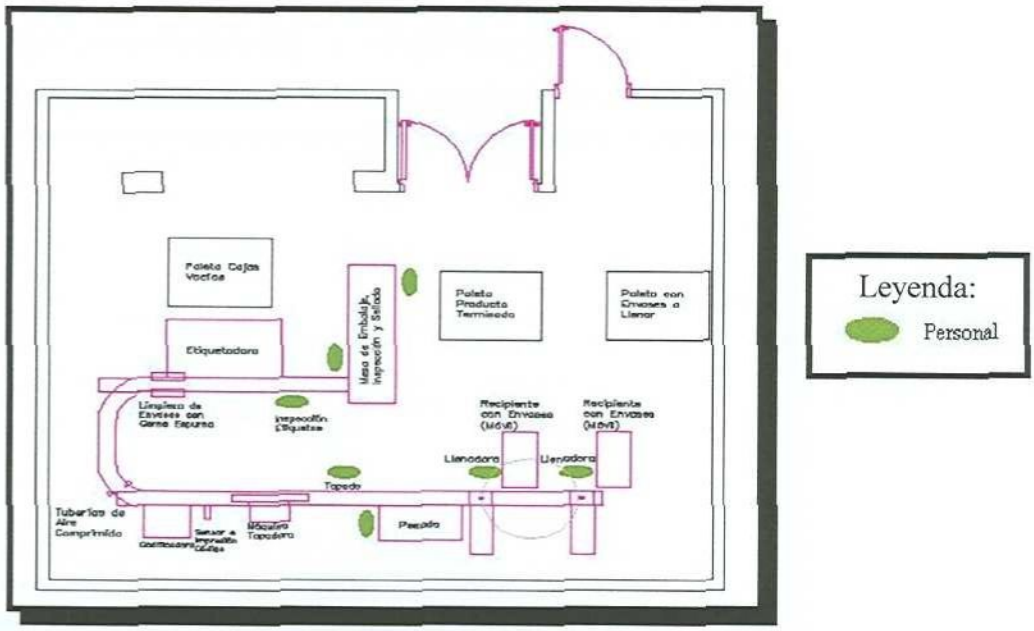


Figura N° 16. Layout propuesto del Área de Talco N° 2.
Diseño: Los Investigadores (2005)

5.3.1.5.Incorporar tapadora en el área de Vaselina

Esta mejora consiste en colocar una máquina roscadora en el área de Vaselina, lo que permitiría que el proceso sea llevado a cabo en menor tiempo. Con la implementación de esta propuesta se obtienen las siguientes ventajas:

- Reducción del número de personal utilizado para el tapado, de tres personas a dos para la presentación de 75 cm^3 y de dos a una persona para la presentación de 160 gramos.
- Reducción del tiempo de tapado.

Para implementar esta mejora es necesario:

- Desplazar la banda transportadora utilizada por la llenadora, de esta manera se hace uso de una parte que no se utiliza.
- Cortar la banda transportadora del embalado.
- Incorporar la roscadora, que se encuentra en el área de líquidos y cremas ya que la misma solamente es utilizada eventualmente.

La figura N° 17 muestra la propuesta en el área de Vaselina.

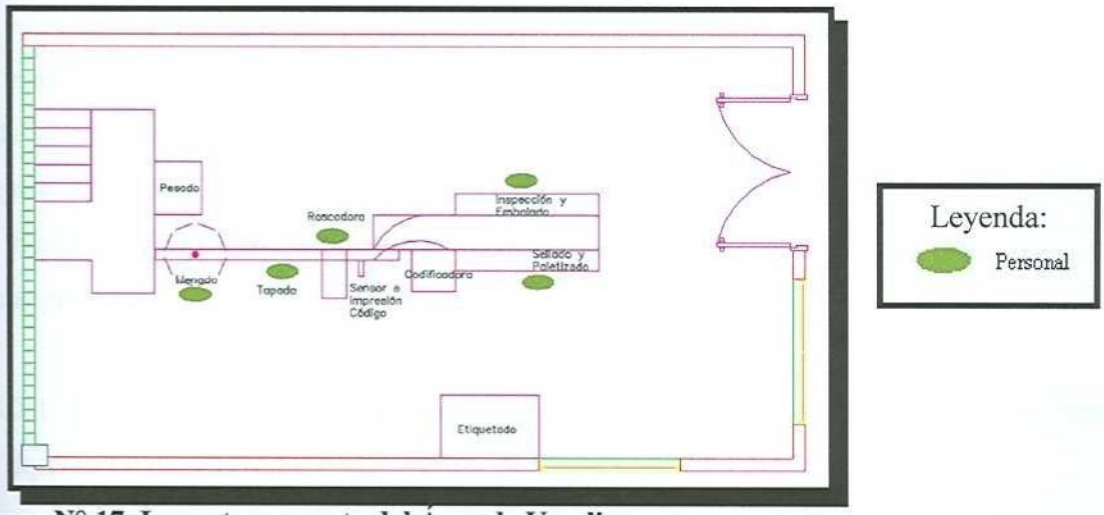


Figura N° 17. Layout propuesto del Área de Vaselina.
Diseño: Los Investigadores (2005)

5.3.1.6.Colocar constante la velocidad de producción.

Esta mejora consiste en colocar la velocidad constante en las líneas de producción, lo que permitiría estabilizar las máquinas y el proceso.

Con la implementación de esta propuesta se obtienen las siguientes ventajas:

- Reducción de desajustes que se producen en la línea.
- Aumento de la eficacia.
- Estabilidad en el proceso productivo.
- Menor desgaste de la maquinaria.

Para implementar esta mejora es necesario:

- Crear conciencia en el personal sobre las consecuencias y desajustes que se producen en la línea con las constantes variaciones de velocidad, así como explicar que no se puede trabajar a la velocidad máxima de operación de la máquina.

5.3.2. Relación beneficio-costo de las mejoras propuestas en los diferentes procesos productivos.

Para determinar la relación beneficio-costo de las mejoras propuestas es necesario determinar los costos que se generan al desarrollar las diferentes mejoras para cada una de las propuestas, así como los beneficios tangibles e intangibles que dichas mejoras conducen. La relación beneficio-costo permite evaluar las propuestas y definir la factibilidad de las alternativas planteadas, cuantificando ambos en términos monetarios.

5.3.2.1.Costos de las mejoras propuestas para los procesos productivos de la línea de líquidos y polvos

Para implementar las alternativas de mejoras planteadas para la empresa es necesario determinar los costos a los que se incurre en la asignación de recursos en las líneas productivas de líquidos y polvos. En la tabla N° 30 se presentan los costos requeridos para la implementación de las propuestas que ayuden a incrementar la productividad de Valebron & Cía, C.A, así como los recursos requeridos para llevar a cabo las propuestas.

PROPUESTA	NECESARIO	COSTO (Bs)
Redistribución de las líneas productivas del área de líquidos y cremas	Banda transportadora curva. Instrucción al personal.	5.371.000
Disminución de los tiempos de paradas	----------	----------
Incorporar mesa antes de llenadora de línea semiautomática	Mesa antes de la llenadora. Incorporación de dos operarios para colocar plugs. Instrucción al personal.	La mesa existe en la planta.
Incorporar etiquetadora de envases en el área de talco N° 2	Etiquetadora de un cabezal. Incorporación de un operario. Instrucción al personal.	16.047.600
Incorporar tapadora en el área de Vaselina	Roscadora. Ajuste en las bandas transportadoras.	La roscadora existe en la planta.
Velocidad de producción constante	Instrucción al personal.	----------

Tabla N° 30. Costos de Propuestas.
Diseño: Los Investigadores (2005)

5.3.2.2.Beneficios de las mejoras propuestas para los procesos productivos de la línea de líquidos y polvos

Los beneficios que obtendrá la empresa con la implementación de las propuestas son de dos tipos: tangibles e intangibles. La tabla N° 31 está integrada por los beneficios que trae consigo la implementación de las propuestas.

PROPUESTA	BENEFICIOS TANGIBLES	BENEFICIOS INTANGIBLES
Redistribución de las líneas productivas del área de líquidos y cremas	Reducción de distancias recorridas. Aumento de eficacia.	Mayor control visual. Mayor capacidad de respuesta. Integración de proceso. Aumento de capacidad de respuesta.
Disminución de tiempos de paradas	Disminución del número de paradas durante la producción. Disminución del material reprocesado. Disminución de las mermas con respecto al material utilizado. Aumento de la eficacia. Disminución del tiempo de producción Reducción de inventario en proceso.	Mejora de los métodos de puesta a punto.
Incorporar mesa antes de llenadora de línea semiautomática	Reducción de tres a dos operarios para colocar plugs. Reducción de inventario en proceso.	Integración del proceso.
Incorporar etiquetadora de envases en el área de talco N° 2	Reducción de tres operarios a uno para etiquetar. Reducción de inventario en proceso.	Mayor estabilidad en el envase al ser etiquetado. Integración de proceso.
Incorporar tapadora en el área de Vaselina	Reducción de un operario en el tapado. Reducción del tiempo de tapado.	----------
Velocidad de producción constante	Aumento de la eficacia. Disminución de fallas.	Menor desgaste de la maquinaria. Estabilidad en el proceso.

Tabla N° 31. Beneficios Tangibles e Intangibles de las propuestas.
Diseño: Los Investigadores (2005)

5.3.2.3.Factibilidad de las propuestas

Para determinar si la ejecución de las diferentes propuestas es conveniente o no, es necesario realizar un estudio de viabilidad, donde se determina si las alternativas son factibles y el retorno de la inversión. El método del retorno de la inversión permite saber el año en que se recupera el costo total inicial estimado, donde el año de recuperación de la inversión es cuando la sumatoria de los beneficios netos es igual al costo total inicial de inversión. También será considerado como indicador de la factibilidad de las propuestas el cociente entre el beneficio anual sobre el costo, donde si el cociente es mayor que uno (1) la inversión se recupera en un período menor de un año y si el cociente se encuentra entre uno (1) y cero (0) la inversión se recupera en un período mayor de un año.

En la tabla N° 32 se presenta el beneficio monetario por año y el beneficio neto, así como el cociente entre el beneficio y el costo anual de cada propuesta.

PROPUESTA	BENEFICIO (Bs/Año)	BENEFICIO NETO (ΣB-C)	TIEMPO RECUPERACIÓN INVERSIÓN	COCIENTE (B/C)
Incorporar mesa antes de llenadora de línea semiautomática.	6.165.600	6.165.600	0	∞
Incorporar etiquetadora de envases en el área de talco N° 2.	14.417.000	12.786.400	1 año y 2 meses	0,9
Incorporar tapadora en el área de Vaselina.	6.165.600	6.165.600	0	∞

Tabla N° 32. Beneficios Monetarios de las propuestas e Indicadores de Factibilidad para las Propuestas.
Diseño: Los Investigadores (2005)

Las propuestas donde el cociente entre el beneficio y el costo se encuentra representado por el símbolo "∞" reflejan que dichas alternativas no requieren de ningún tipo de inversión pero si representa un beneficio directo en el producto. Esto significa que la propuesta es factible y viable.

En las propuestas restantes se requiere un estudio detallado para la determinación de los beneficios tangibles. Como no se dispone de las ganancias monetarias por envase al incrementar la producción, debido a que la situación simulada se encuentra definida para la presentación de 50 cc. y no se estratifica según el tipo de producto llenado, se

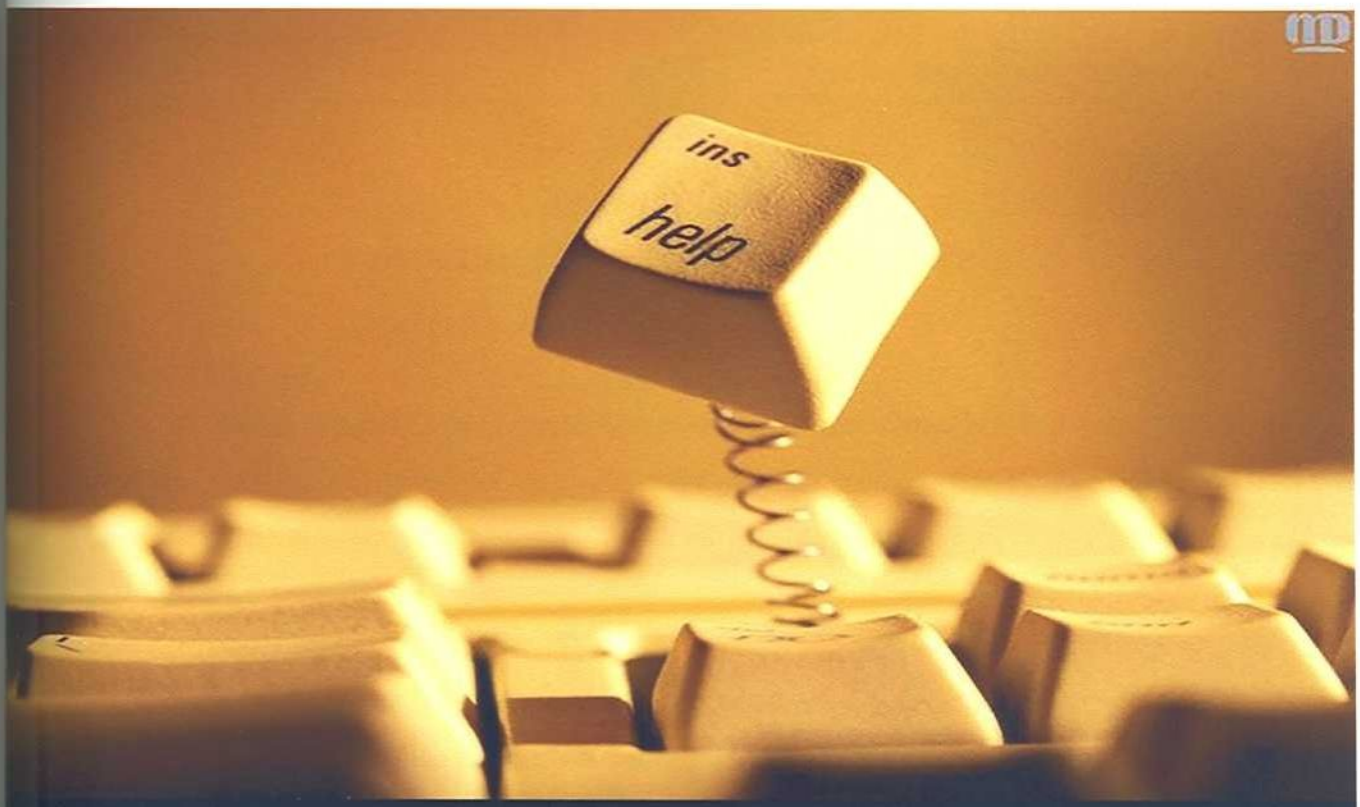
presentan en la siguiente tabla el incremento anual de producción por propuesta y el costo que involucra la implementación de la misma.

PROPUESTA	INCREMENTO PRODUCCIÓN (ENVASES POR AÑO)	COSTO IMPLANTACIÓN (Bs)
Redistribución de las líneas productivas del área de líquidos y cremas.	69.120	5.371.000
Disminución de los tiempos de paradas.	142.176	0

Tabla N° 33. Beneficios de las propuestas en incremento de producción para la presentación de 50 cc.
Diseño: Los Investigadores (2005)

Los resultados presentados anteriormente reflejan como las propuestas generan un incremento anual en la producción, sin contar con el incremento de envases para las otras dos presentaciones que se elaboran en la misma línea productiva, como lo son las presentaciones de 100 cc y 200 cc.

Para los líquidos y cremas, en presentación de 50 cc., el precio neto promedio de venta es de 680 Bs/unidad, con una contribución (promedio) a Utilidad Operacional de 45%. Ello implica que la contribución anual total por el incremento de 69.120 envases, sería de 21.150.720 Bs.; lo que quiere decir que el costo de implantación de la mejora, Bs. 5.371.000, se recuperaría en aproximadamente cuatro (4) meses, lo cual demuestra el alto beneficio para la empresa, tanto en el período de recuperación de la inversión como en el incremento en el volumen de ventas, teniendo un impacto positivo en el posicionamiento de la misma en el mercado.



CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1.Conclusiones

El estudio realizado para desarrollar mejoras que contribuyan al incremento de la productividad de los procesos de producción de Valebron & Cía, C.A, suministró información que, complementada con el sustento teórico y los análisis correspondientes, permitieron el logro de los objetivos y establecer las siguientes conclusiones:

- Los procesos productivos se encuentran documentados y estandarizados más no se cumplen a cabalidad, lo que implica un aumento del tiempo de producción y una disminución de la eficacia.
- El personal no es entrenado sobre el manejo de las máquinas y la disciplina que se debe poseer.
- La línea de líquidos y polvos presenta una eficacia de 66,89%, es decir, una no disponibilidad de las líneas de 33,11%.
- A través de cada corrida de producción se determinó el tiempo estándar por producto y presentación de las líneas de producción de líquidos y polvos.
- Al contabilizar las fallas existentes en cada línea, las principales causas de paradas son las paradas mecánicas y operacionales, las cuales están representadas por un 38,62% y 31,34%, respectivamente, constituyendo un 69,96% de las causas totales de paradas de la línea de líquidos y polvos.
- Durante el estudio, se observaron otros problemas que inciden en la disminución de la eficacia de las líneas, estos no fueron considerados, ya que es necesario un estudio más profundo y detallado para su eliminación.
- Al realizar la redistribución de la línea automática se logra una reducción de la distancia recorrida por la persona que embala de un 46,77% y un incremento de la producción de un 6,30%.

- Si se realiza la redistribución de la línea automática necesariamente se debe redistribuir la línea semiautomática, con esto se logra una reducción de la distancia recorrida por la persona que embala de 31,63%.
- Al disminuir los tiempos de paradas totales entre un 10 y 20% se logra un incremento de la producción entre 12,95% y 18,96% respectivamente por corrida de producción de los productos de 50 cc.
- Al incorporar la roscadora en el área de Vaselina se reduce el personal utilizado para el tapado de tres a dos personas para la presentación de 75 cm^3 y de dos a una persona para la presentación de 160 gramos.
- Los costos totales estimados para la implementación de las propuestas alcanzan el monto de 21.418.600 Bs.
- Los beneficios que se pueden obtener con la implementación de las propuestas son tangibles e intangibles, los cuales alcanzan un monto de 47.083.620 Bs. anuales, contemplando el incremento en la producción de 69.120 envases de 50 cc. Entre los beneficios intangibles que se pueden obtener se encuentran:
  - Mayor control visual.
  - Mayor capacidad de respuesta.
  - Integración de proceso.
  - Aumento de capacidad de respuesta.
  - Integración del proceso.
  - Menor desgaste de la maquinaria.
  - Estabilidad en el proceso.

6.2. Recomendaciones

En función de la necesidad de mejorar los procesos productivos de la empresa y de acuerdo a los resultados de la investigación y de las conclusiones planteadas se recomienda:

- Mejorar planificación de materia prima, ya que la planificación de la producción no se cumple a cabalidad por falta de material.
- Considerar el punto de reorden al momento de planificar los inventarios.
- Aplicar ergonomía en todos los puestos de trabajo para mejorar el desempeño de los operarios.
- La calibración de las diferentes líneas de producción deben realizarse con la entera dedicación del mecánico, sin que sea requerido en otras áreas.
- Utilizar la metodología SMED (Single Minute and Exchange Die) para la reducción y mejora del tiempo de puesta a punto.
- Entrenar al personal en cuanto a la filosofía del Mantenimiento Autónomo.
- Ampliar el período del personal avance en la empresa de 8 a 12 semanas.
- Exigir mejorar la calidad de materia prima a los proveedores.
- Realizar un análisis de la cadena de suministros de Valebron & Cía con la finalidad de crear compenetración entre proveedores, clientes y empresa.
- Colocar timbre en cada área para solicitar al personal de mantenimiento y al caletero.
- Colocar buzón de sugerencias y recomendaciones para que los operadores puedan expresar sus inquietudes y sentirse identificados con la empresa.
- Contratar a una persona de Recursos Humanos que permita seleccionar al personal eventual en la planta y atender inquietudes del personal.
- Contratar a persona adicional de control de calidad para agilizar la aprobación de materias primas, mezclas y productos.
- Aumentar el personal fijo en la empresa.
- Estudiar la posibilidad de sustituir las llenadoras de talco debido a que son maquinarias de baja confiabilidad, lo que involucraría una mejora en la

productividad, disminución de los tiempos de paradas y reducción del personal necesario para llevar a cabo la producción.

- Colocar agitadores mecánicos sobre los tanques de mezclado de aceites, colonia y Skin Bracer para hacer una agitación continua y uniforme.
- Aumentar la capacidad de la tolva de la tapadora en la línea automática para disminuir el número de veces en que la operaria debe abastecer de tapas, así como colocar un dispositivo que permita evitar que se obstruya el riel.
- Aumentar la capacidad del tanque de la llenadora de Skin Bracer.
- Colocar marcas o topes en la llenadora de Skin Bracer con la finalidad de que los envases se ubiquen directamente debajo de los cabezales y no perder tiempo cuadrando los envases.
- Colocar recipiente al lado de la llenadora en las líneas de líquidos y cremas y vaselina para evitar cambio de cajas frecuentemente con envases.
- Colocar esponja sobre la estrella de la llenadora automática de manera que con el mismo movimiento la estrella se limpie automáticamente.
- Colocar tolva encima del micropulverizador en el área de mezclado de talco N° 2.
- Ajustar mesa de pesado de la línea de talco N° 2 al mismo nivel de la banda transportadora.
- Ajustar rieles en la banda transportadora del área de talco y dejar un espacio abierto en el puesto del llenado y del pesado.
- Fijar e insertar los recipientes que contienen tapas y plugs en la línea de producción de Nafazol.
- Alargar la línea de Nafazol para dar mayor holgura a los operadores y al proceso.
- Aumentar la capacidad de la olla de mezclado de Vaselina ubicada en el área de Vaselina.

BIBLIOGRAFÍA

BALESTRINI, Miriam. "Como se Elabora el Proyecto de Investigación". Editorial Consultores y Asociados BL, Caracas-Venezuela, 2001, 5ta Edición.

BELTRÁN, J. M. "Indicadores de Gestión. Herramientas para Lograr la Competitividad". 3R Editores, Bogota-Colombia, 2000.

DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO LAROUSSE. Editorial Ediciones Larousse. México, 1993, Decimoséptima Edición.

GABALDÓN MEJÍA, Nelson. "Algunos conceptos de muestreo". Institutos de Investigaciones económicas y sociales de la Universidad Central de Venezuela. Venezuela, 1969. 1era serie.

HODSON, William K., MAYNARD. "Manual del Ingeniero Industrial". Tomo I. Editorial Mc Graw Hill. 4ta Edición, 1990.

NIEBEL, Benjamín., FREIVALDS, Andris. "Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo". Editorial Alfaomega. México, 2001, 10ma Edición.

RODRÍGUEZ, Francisco Javier., GÓMEZ BRAVO, Luís. "Indicadores de Calidad y Productividad en la empresa". Editorial Nuevos tiempos. Venezuela, 1991, 1era edición.

Referencias Electrónicas

Balance de líneas de producción

http://www.monografias.com/trabajos16/puesto-de-trabajo/puesto-de-trabajo.shtml

Diagrama de Pareto

http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/eco/diagramapareto.htm

El concepto de productividad en el análisis económico.

http://www.redem.buap.mx/word/eugenia1.doc

La verdad sobre eficiencia, eficacia y efectividad

http://www.monografias.com/trabajos11/veref/veref.shtml

La Competitividad

http://www.monografias.com/trabajos/competitividad/competitividad.shtml

Perspectivas de procesos internos

http://www.ciberconta.unizar.es/leccion/bsc/400.HTM

Productividad

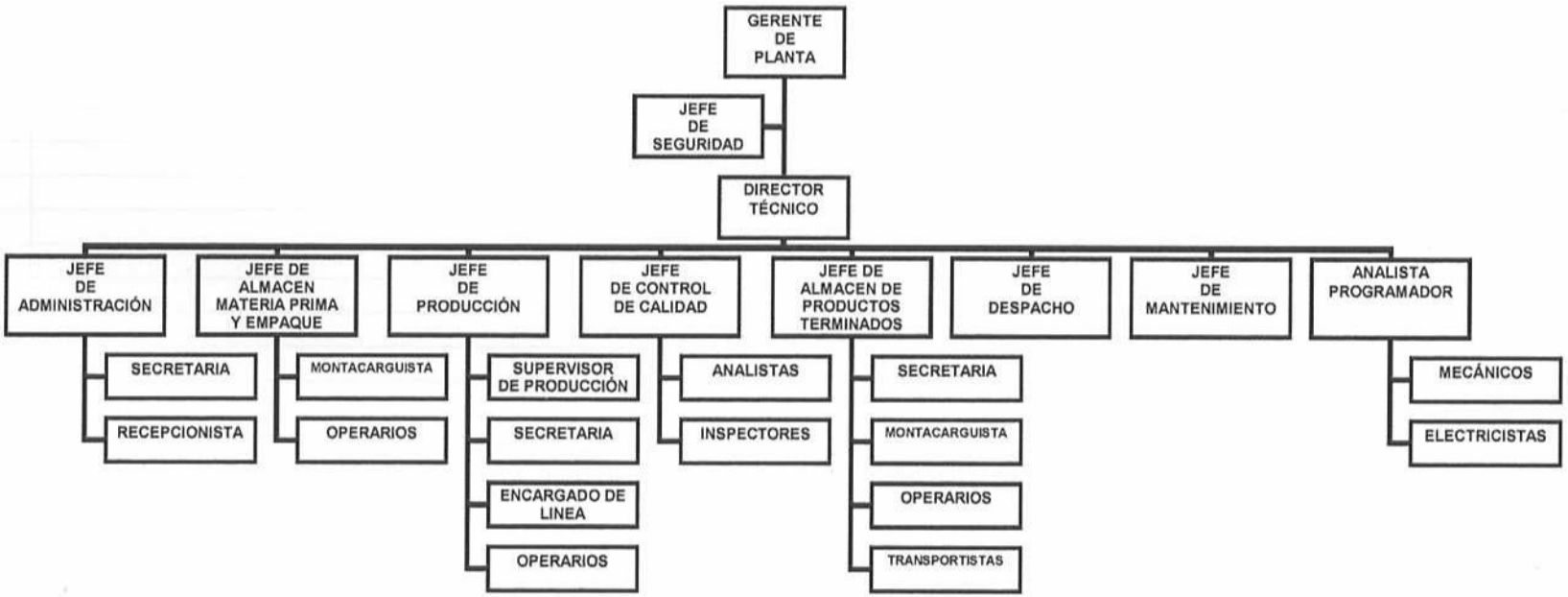
http://www.monografias.com/trabajos6/prod/prod.shtml

Productividad

http://www.ilustrados.com/publicaciones/EpypFElFAZKJorSZBD.php

ANEXOS

ORGANIGRAMA FUNCIONAL DE VALEBRON & CIA., C.A.



VALEBRON & CÍA	ESTUDIO DE TIEMPOS	CÓDIGO:	
		Página	

PRODUCTO: _____ **PRESENTACIÓN:** _____ **LÍNEA:** _____ **FECHA:** _____

Hora de Inicio: _____ **Hora de Finalización:** _____ **Velocidad Inicial de la Máquina:** _____ env / min

 # de Boquillas: _____ **# de Operarios:** _____ **Código de la Máquinas:** _____

Tiempo de Puesta a Punto: _____ **Corrida**

#	Motivo Parada	Tiempo Parada en Segundos	Observaciones

Tiempo Total _____ Segundos **Producción Total** _____ Envases

VALEBRON & CÍA	ESTUDIO DE TIEMPOS	CÓDIGO:	
		Página	

PRODUCTO: _____ **PRESENTACIÓN:** _____ **LÍNEA:** _____ **FECHA:** _____

Hora de Inicio: _____ **Hora de Finalización:** _____ **Velocidad Inicial de la Máquina:** _____ env / min

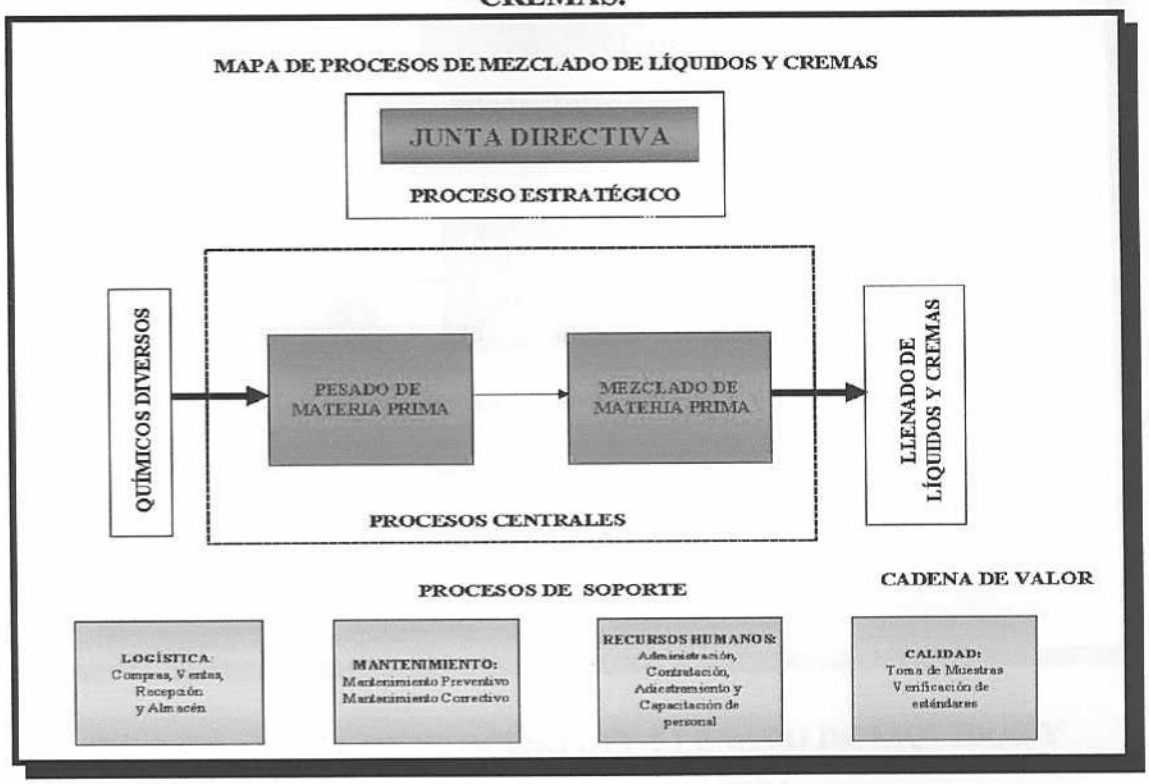
 # de Boquillas: _____ **# de Operarios:** _____ **Código de la Máquinas:** _____

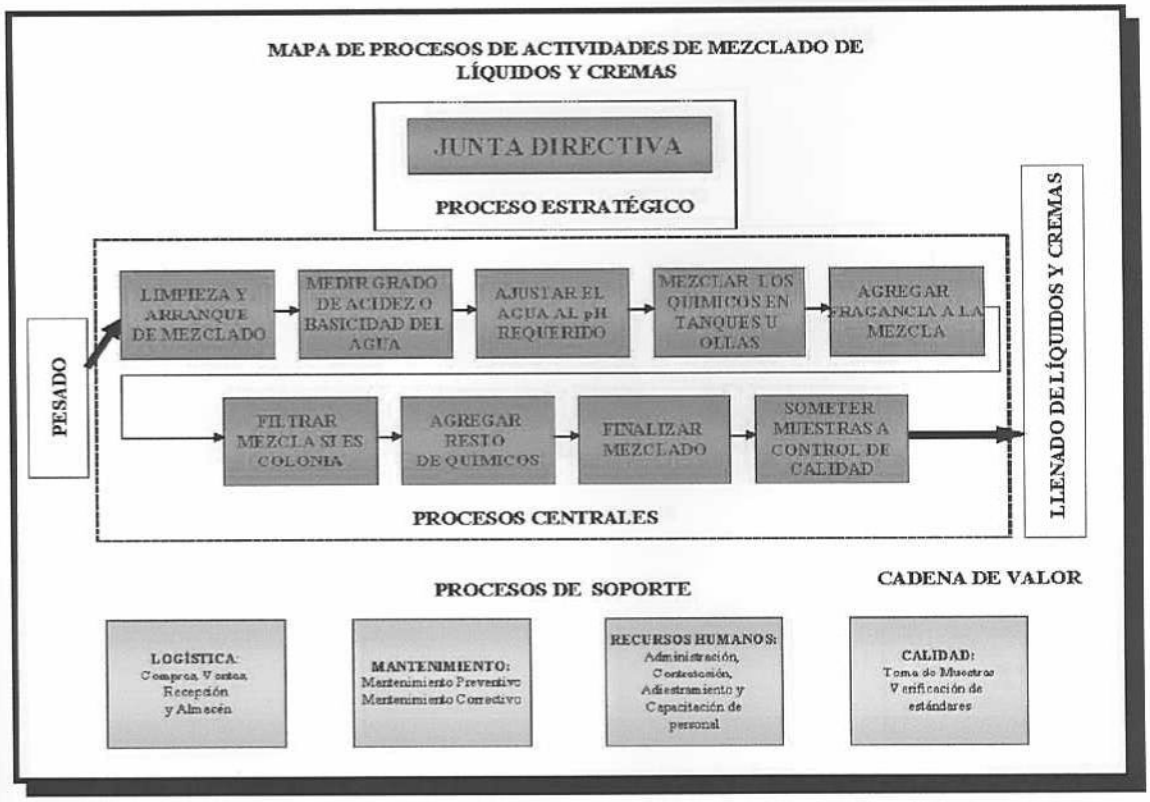
Tiempo de Puesta a Punto: _____ **Corrida**

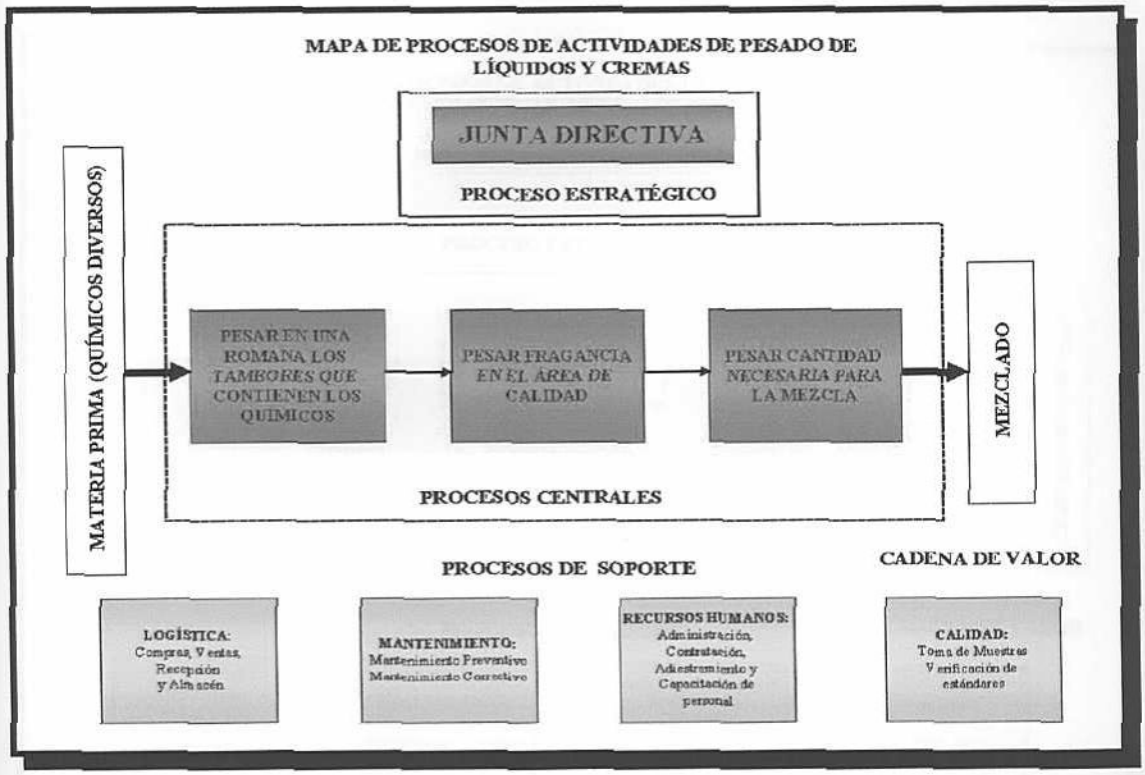
#	Motivo Parada	Tiempo Parada	Tiempo entre Parada	Observaciones

Tiempo Total _____ Segundos **Producción Total** _____ Envases

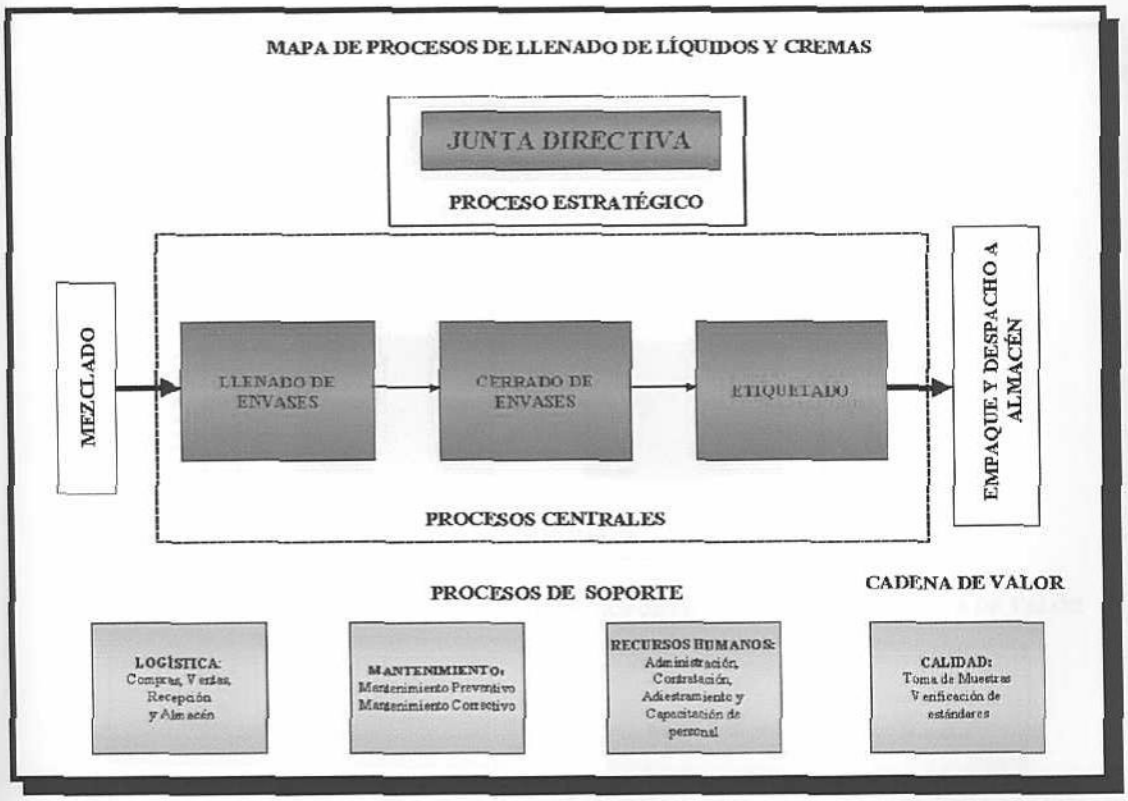
ANEXO C-1.: MAPA DE PROCESO DEL ÁREA DE MEZCLADO LIQUIDOS Y CREMAS.

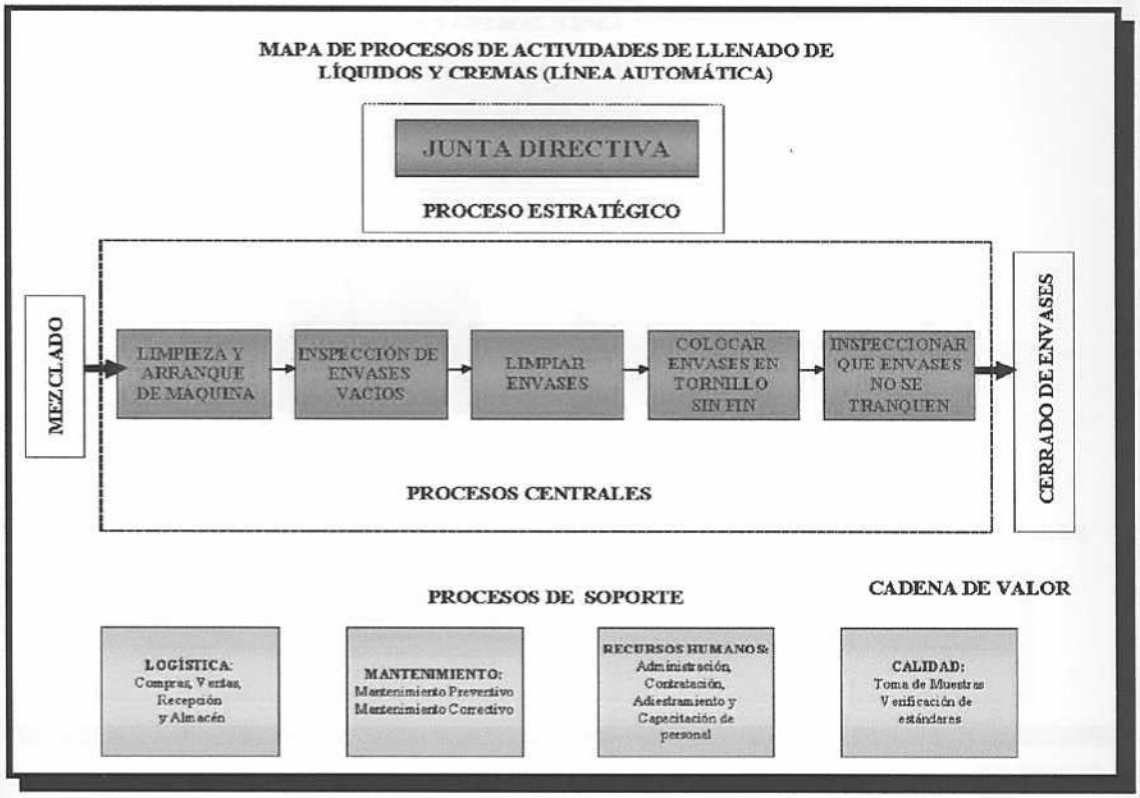


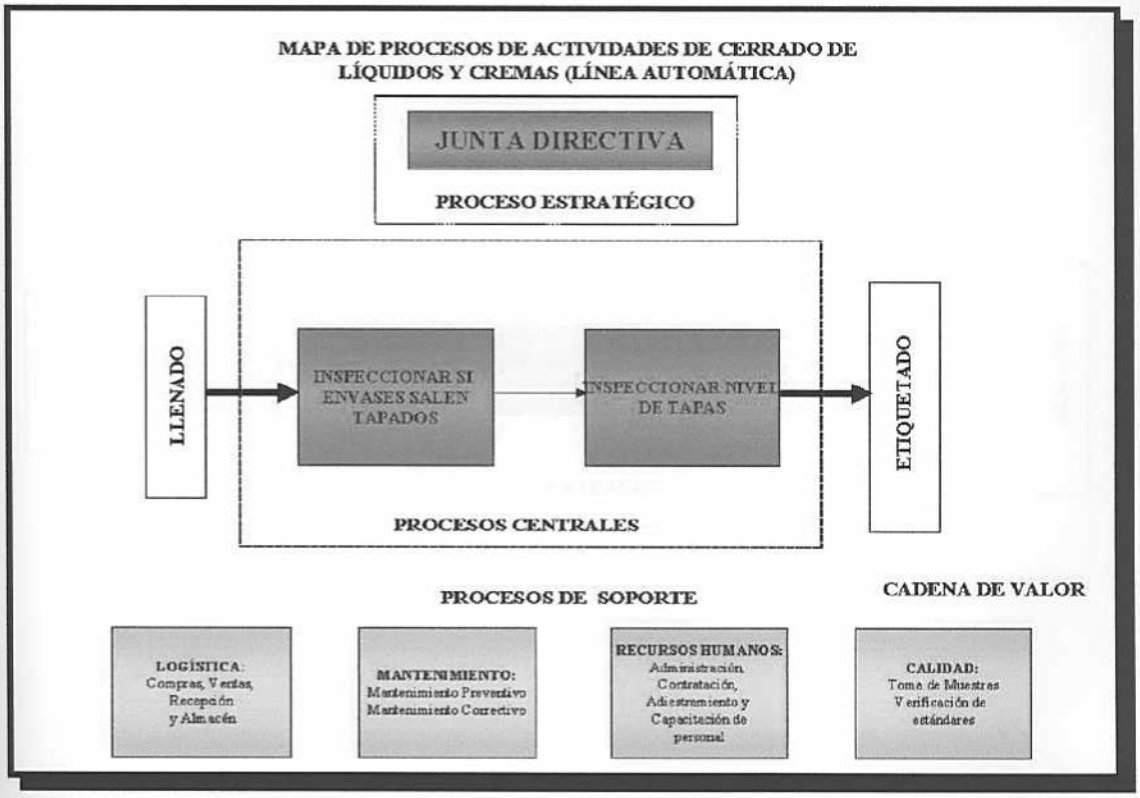


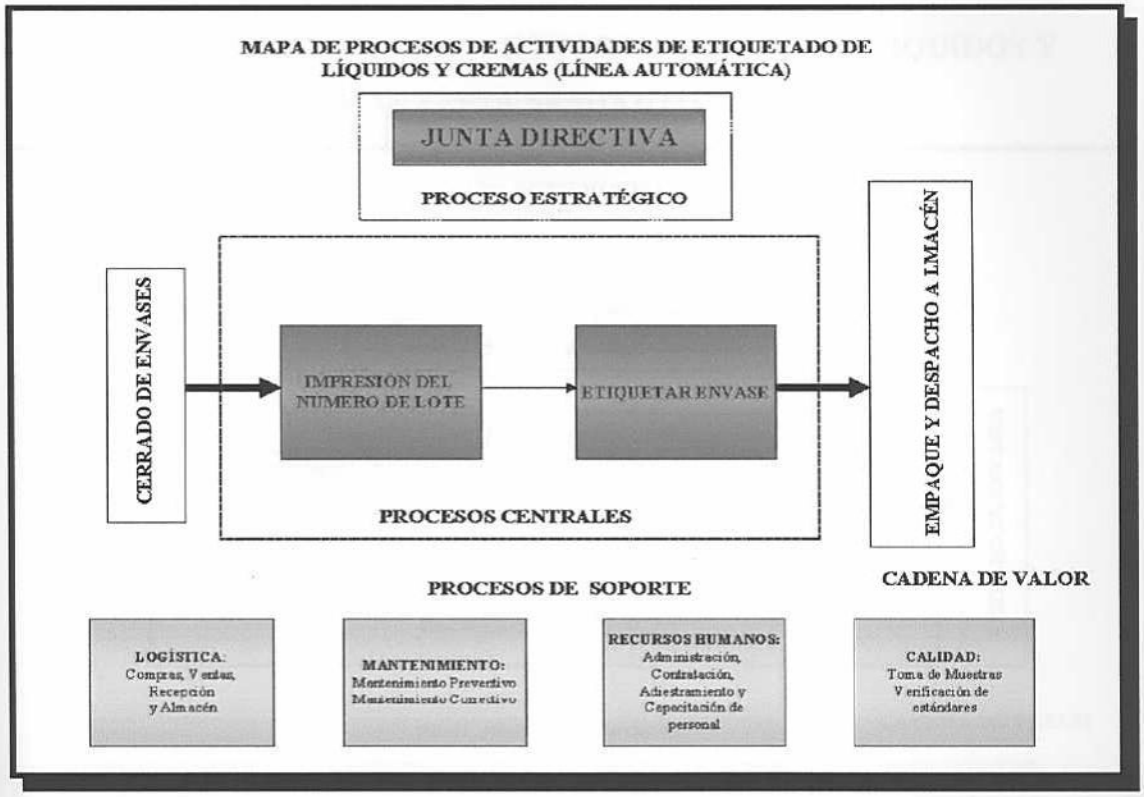


ANEXO C-2.: MAPA DE PROCESO DEL LLENADO DE LIQUIDOS Y CREMAS LÍNEA AUTOMÁTICA.

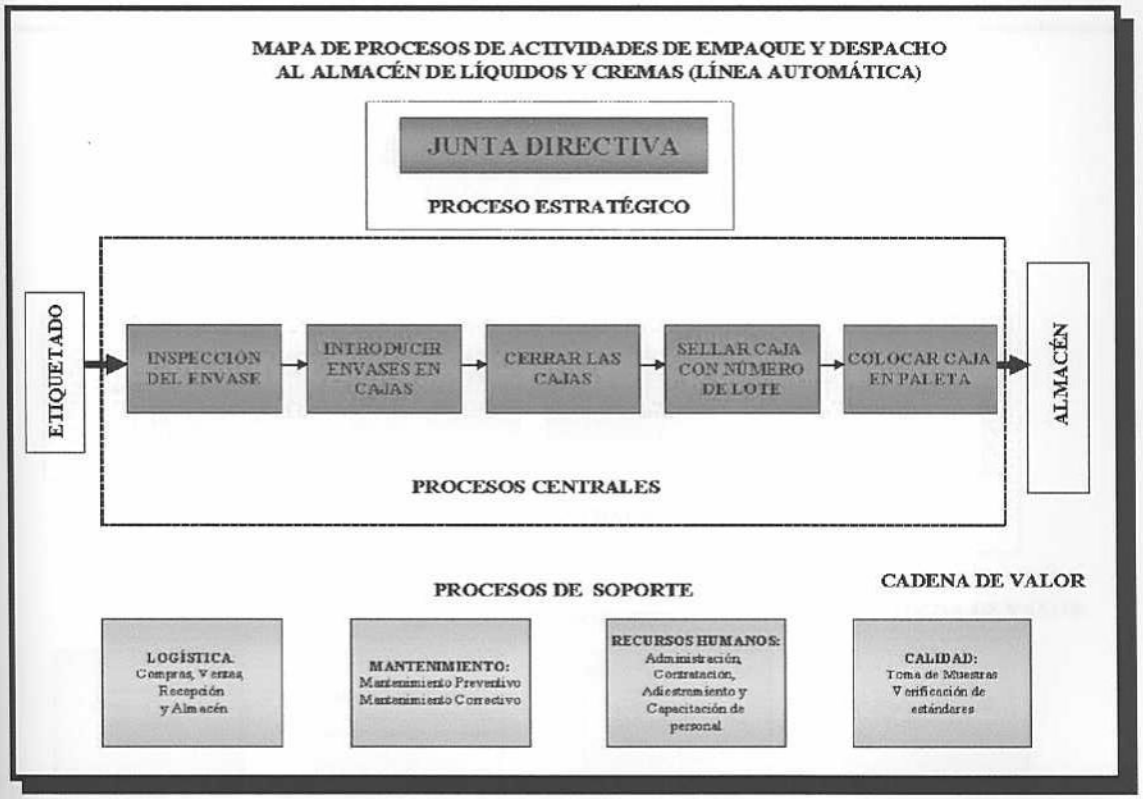



MAPA DE PROCESOS DE ACTIVIDADES DE LLENADO DE LÍQUIDOS Y CREMAS (LÍNEA AUTOMÁTICA)
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
MEZCLADO
LIMPIEZA Y ARRANQUE DE MAQUINA
INSPECCIÓN DE ENVASES VACIOS
LIMPIAR ENVASES
COLOCAR ENVASES EN TORNILLO SIN FIN
INSPECCIONAR QUE ENVASES NO SE TRANQUEN
CERRADO DE ENVASES
PROCESOS CENTRALES
PROCESOS DE SOPORTE
CADENA DE VALOR
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares

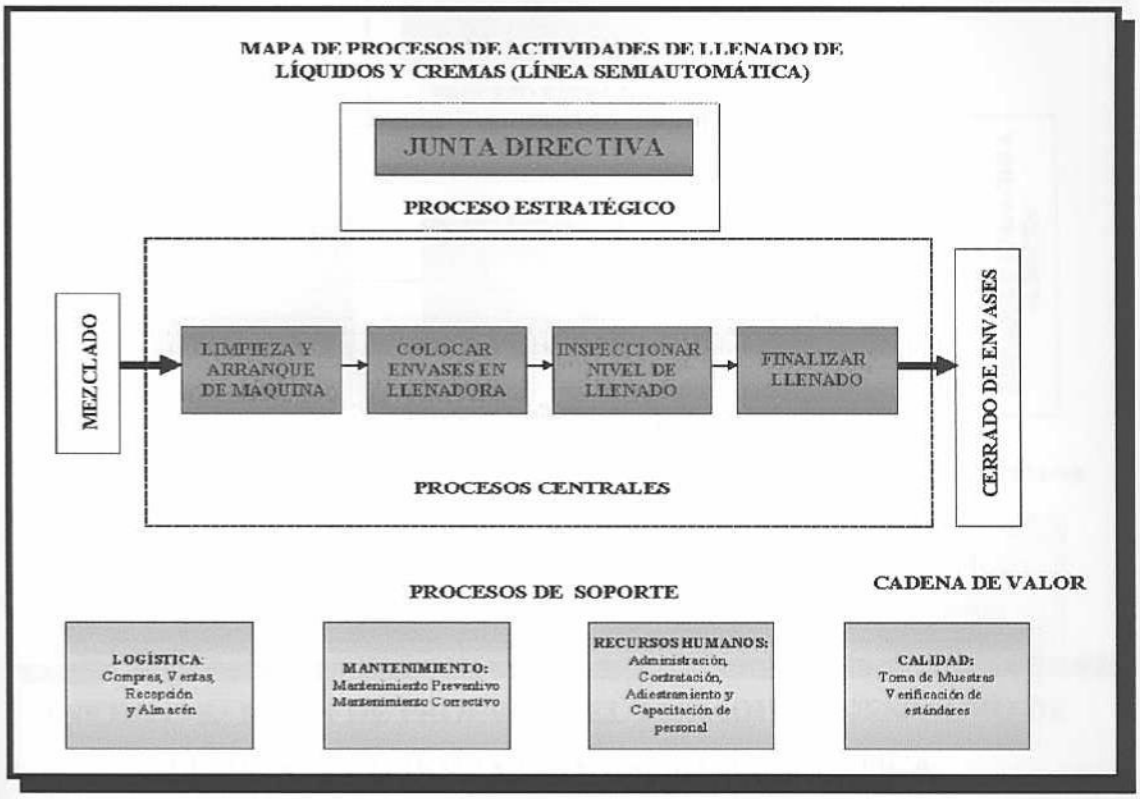

MAPA DE PROCESOS DE ACTIVIDADES DE CERRADO DE LÍQUIDOS Y CREMAS (LÍNEA AUTOMÁTICA)
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
LLENADO
INSPECCIONAR SI ENVASES SALEN TAPADOS
INSPECCIONAR NIVEL DE TAPAS
ETIQUETADO
PROCESOS CENTRALES
PROCESOS DE SOPORTE
CADENA DE VALOR
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares

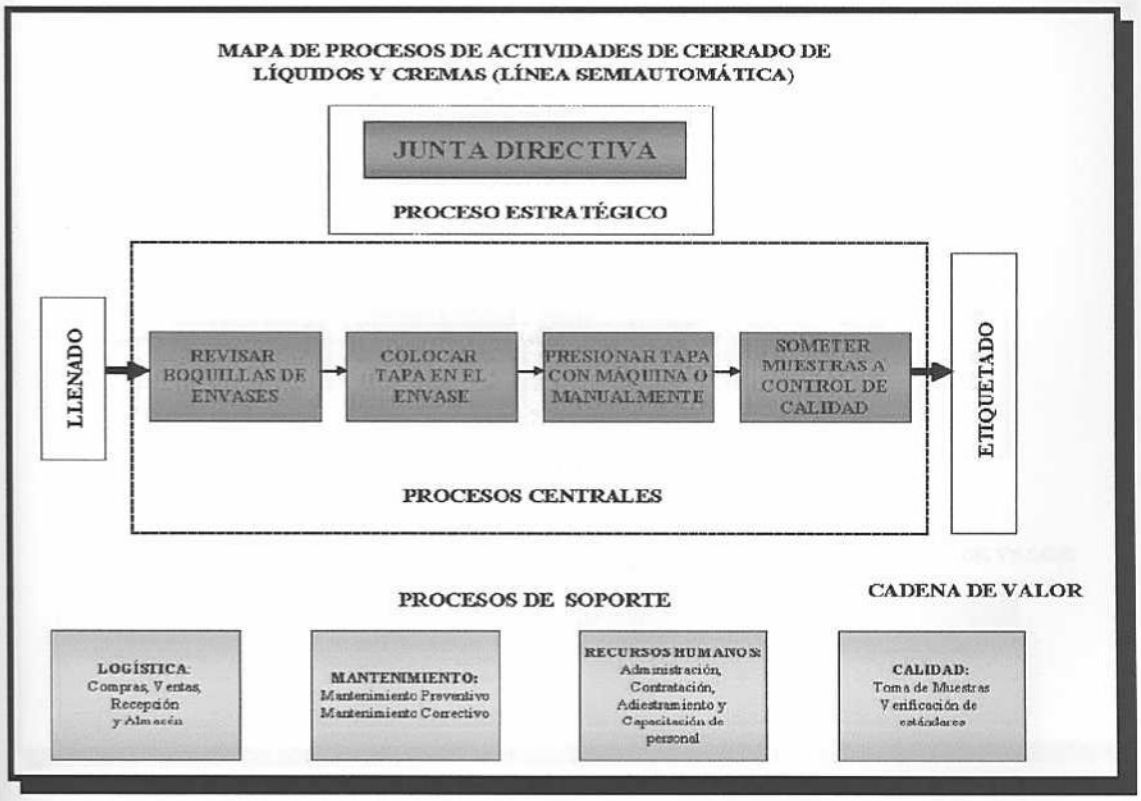


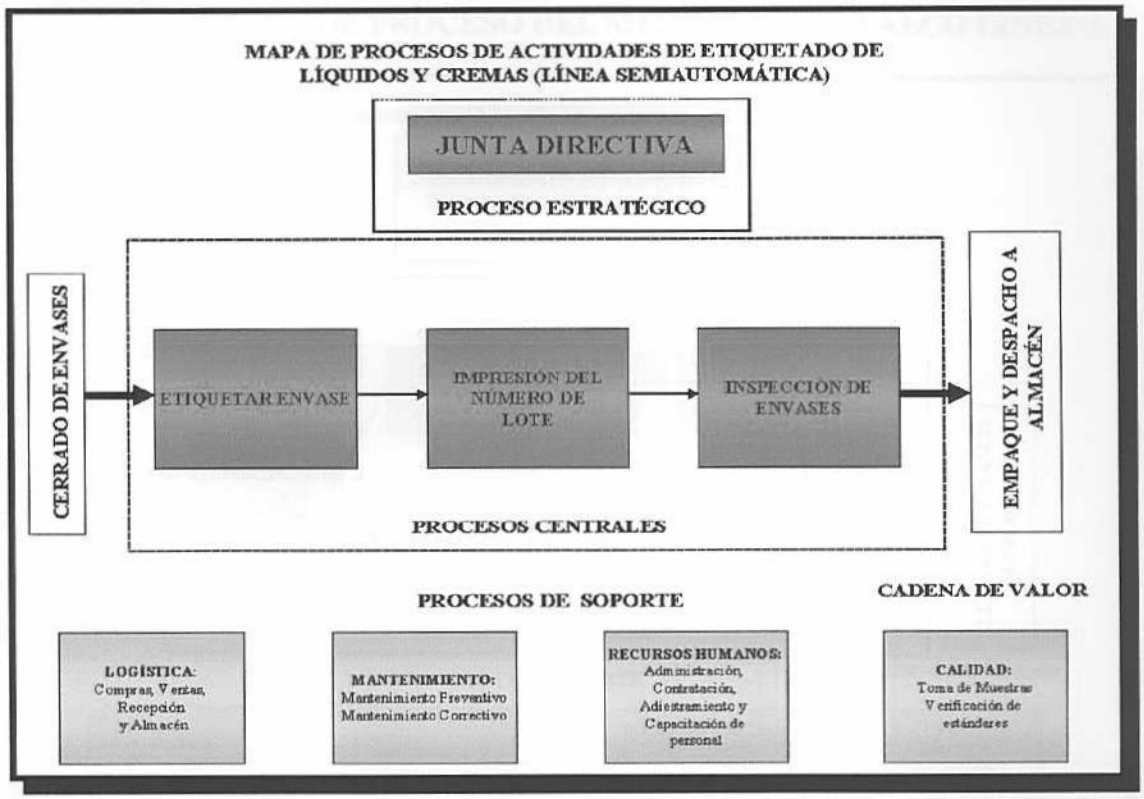
ANEXO C-3.: MAPA DE PROCESO DEL EMPAQUE Y DESPACHO DE LIQUIDOS Y CREMAS LÍNEA AUTOMÁTICA.



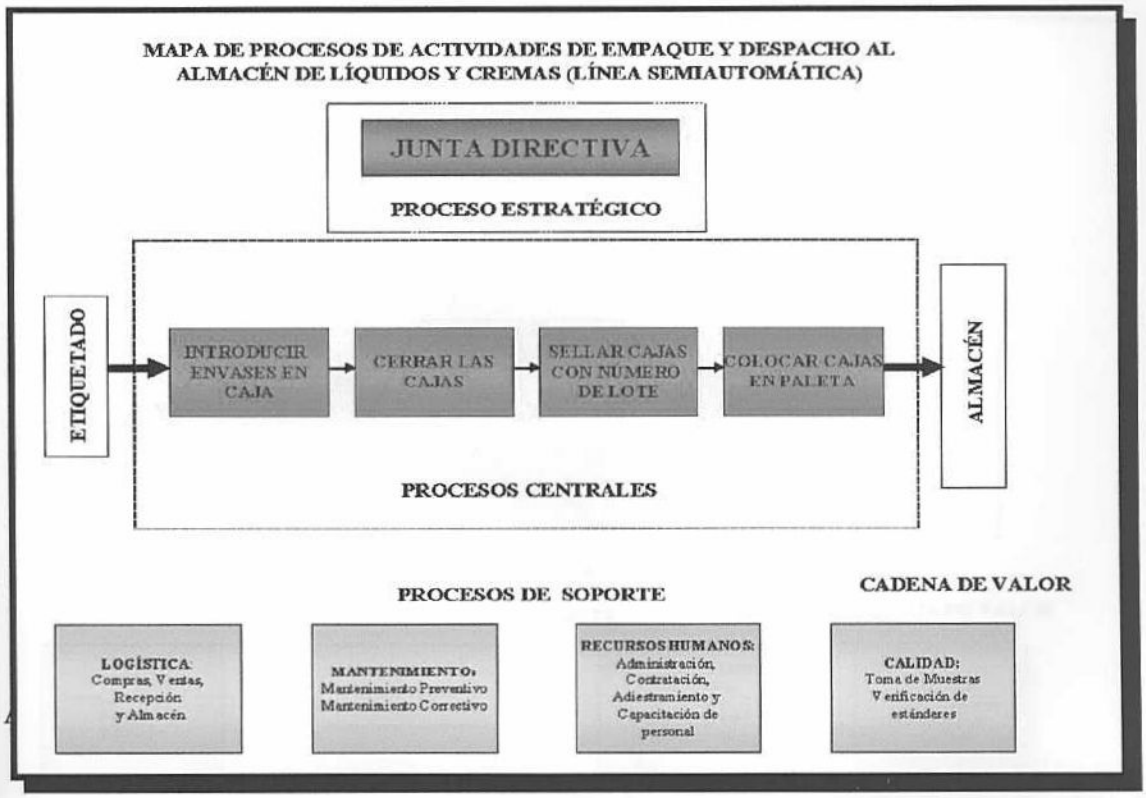
ANEXO C-4.: MAPA DE PROCESO DEL LLENADO DE LIQUIDOS Y CREMAS LÍNEA SEMIAUTOMÁTICA.



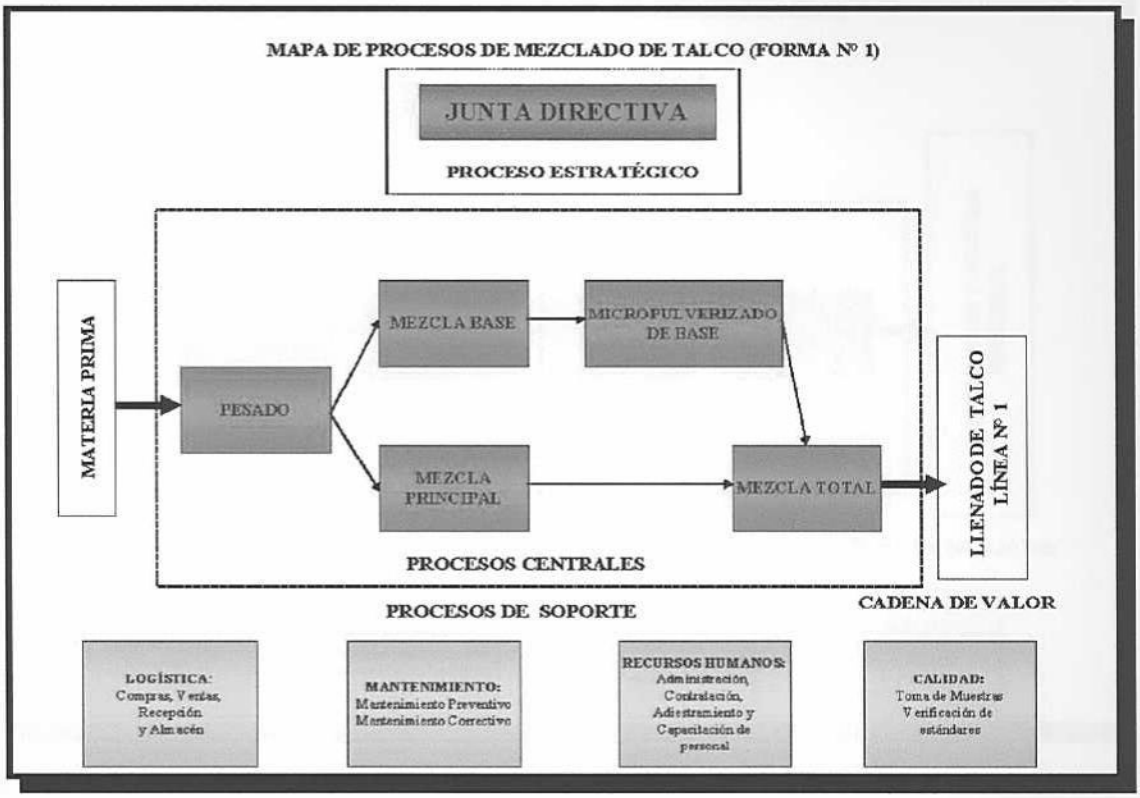


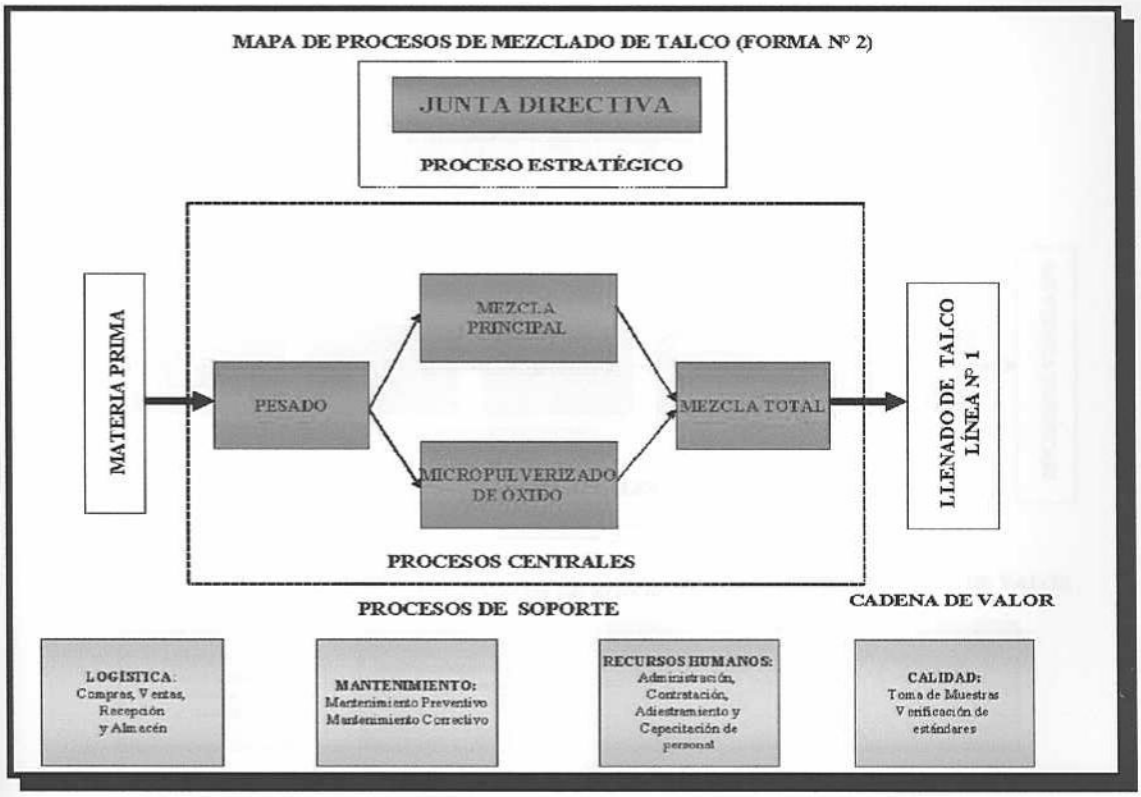


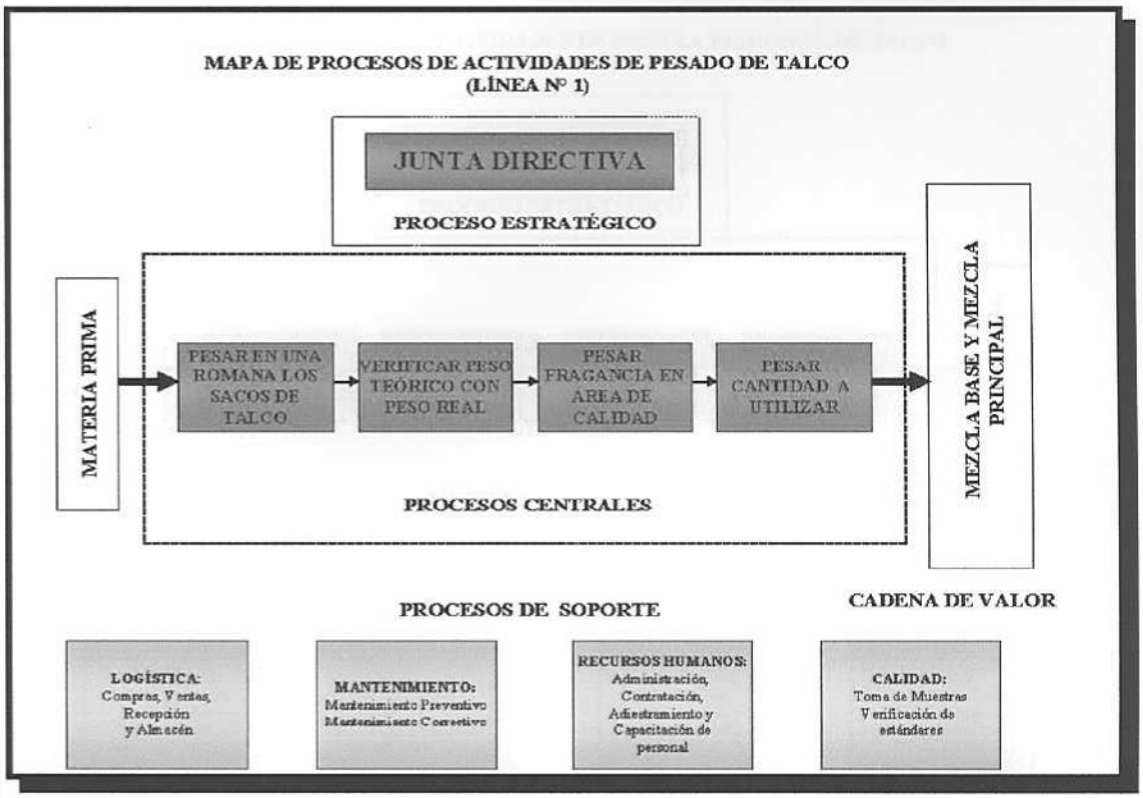
ANEXO C-5.: MAPA DE PROCESO DEL EMPAQUE Y DESPACHO DE LIQUIDOS Y CREMAS LÍNEA SEMIAUTOMÁTICA.

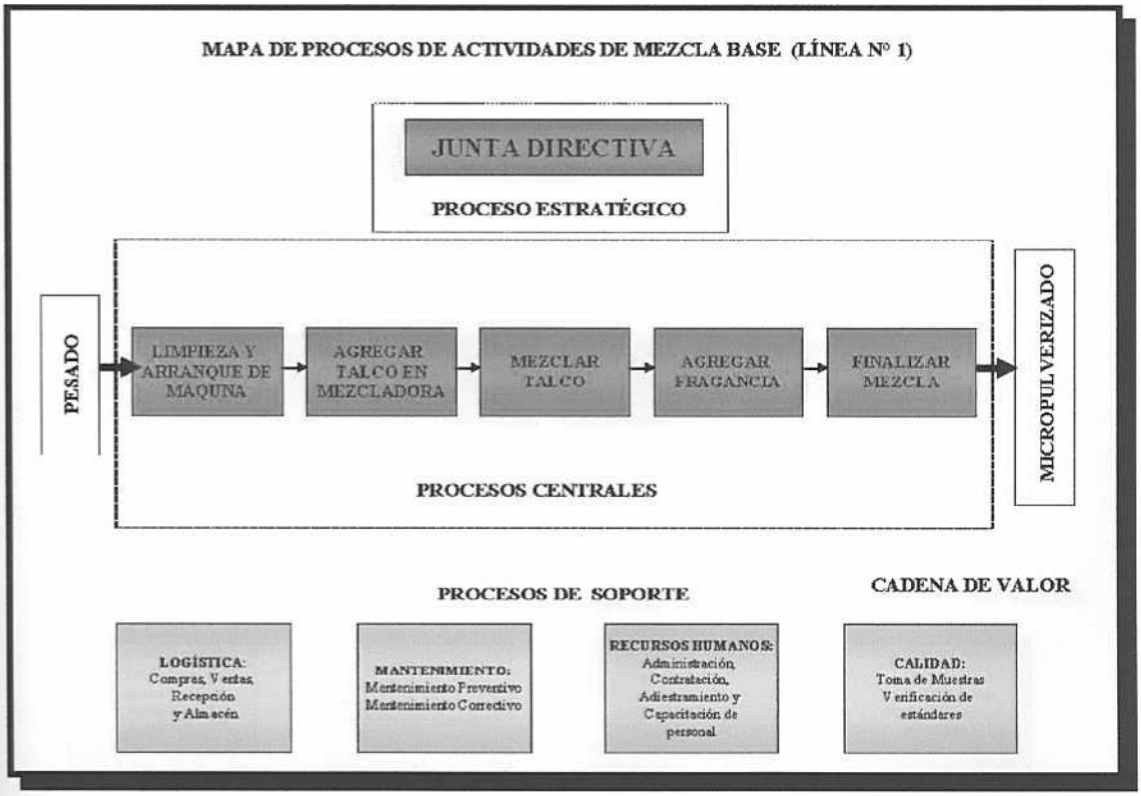


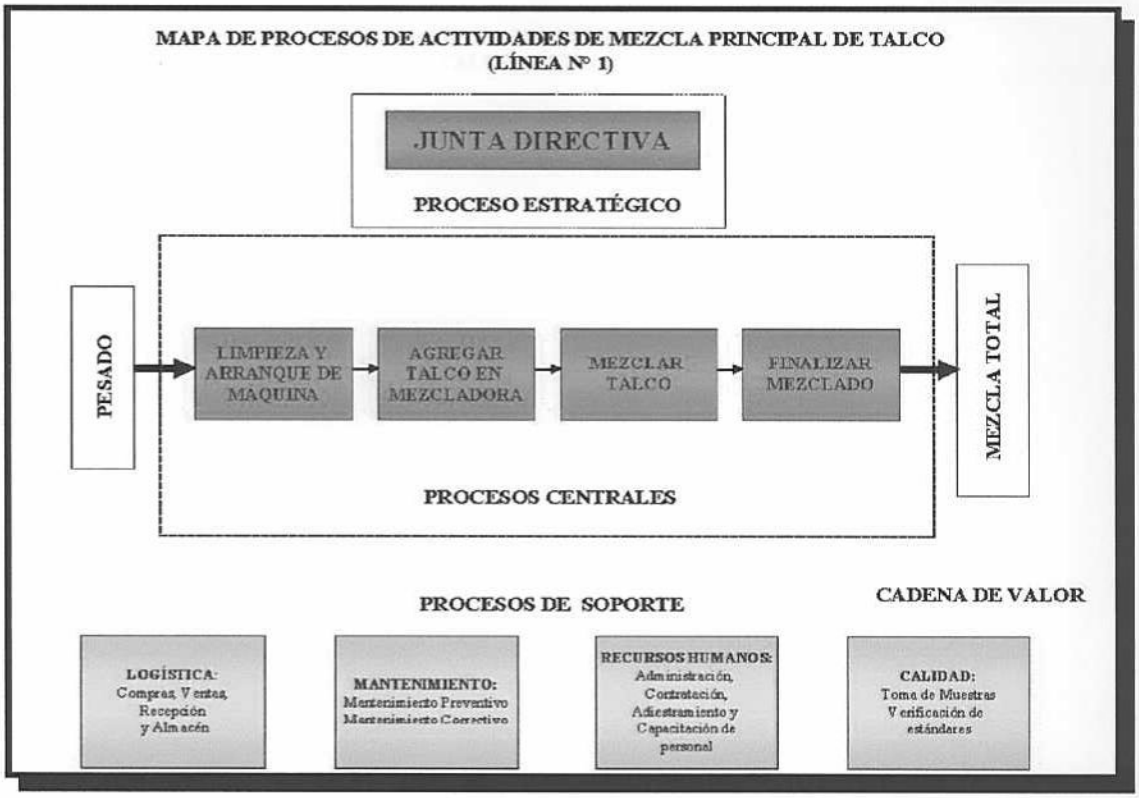
ANEXO D-1.: MAPA DE PROCESO DEL MEZCLADO DE TALCO LÍNEA 1.

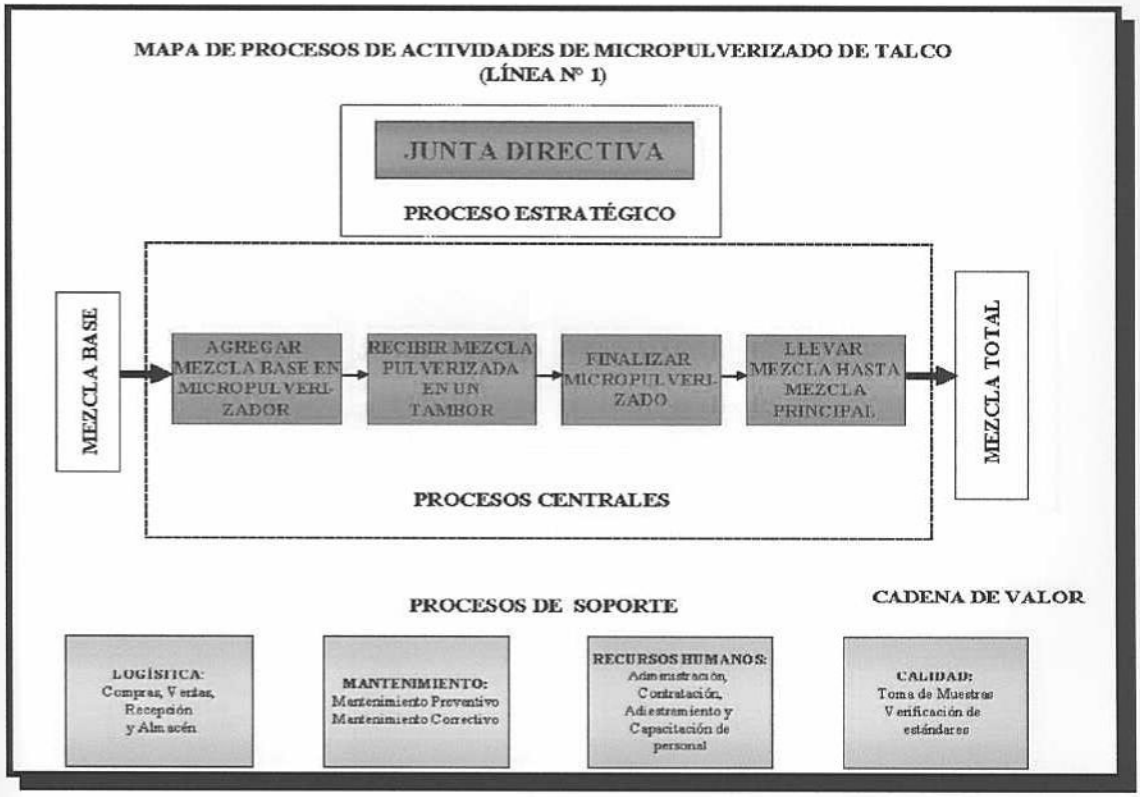


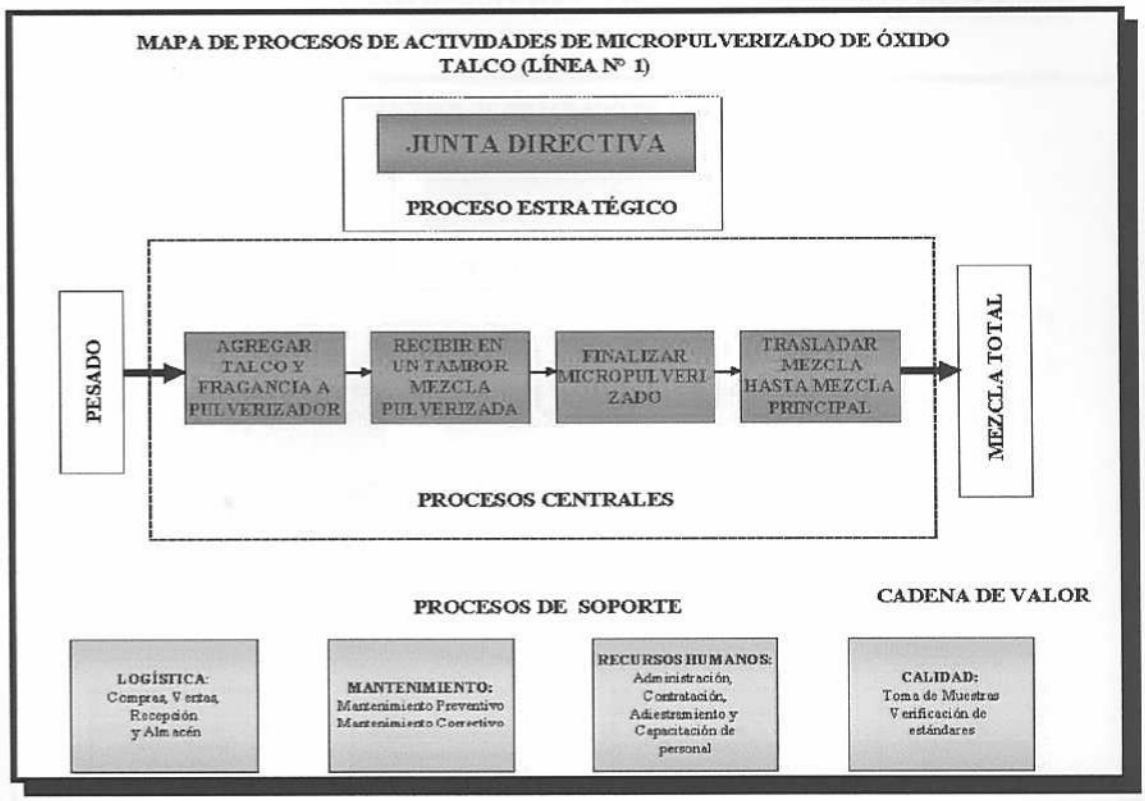


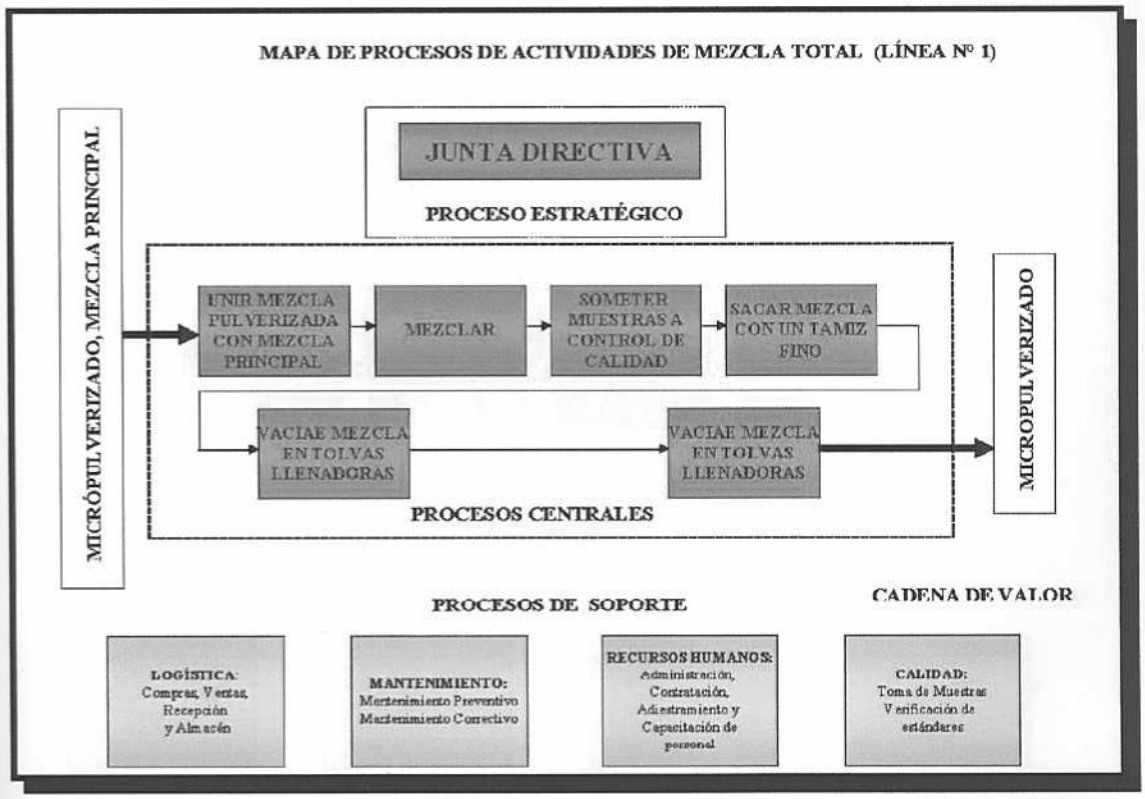

MAPA DE PROCESOS DE ACTIVIDADES DE PESADO DE TALCO
(LÍNEA Nº 1)
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
MATERIA PRIMA
PESAR EN UNA ROMANA LOS SACOS DE TALCO
VERIFICAR PESO TEÓRICO CON PESO REAL
PESAR FRAGANCIA EN AREA DE CALIDAD
PESAR CANTIDAD A UTILIZAR
MEZCLA BASE Y MEZCLA PRINCIPAL
PROCESOS CENTRALES
PROCESOS DE SOPORTE
CADENA DE VALOR
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares


MAPA DE PROCESOS DE ACTIVIDADES DE MEZCLA BASE (LÍNEA Nº 1)
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
PESADO
LIMPIEZA Y ARRANQUE DE MAQUINA
AGREGAR TALCO EN MEZCLADORA
MEZCLAR TALCO
AGREGAR FRAGANCIA
FINALIZAR MEZCLA
MICROPULVERIZADO
PROCESOS CENTRALES
PROCESOS DE SOPORTE
CADENA DE VALOR
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares

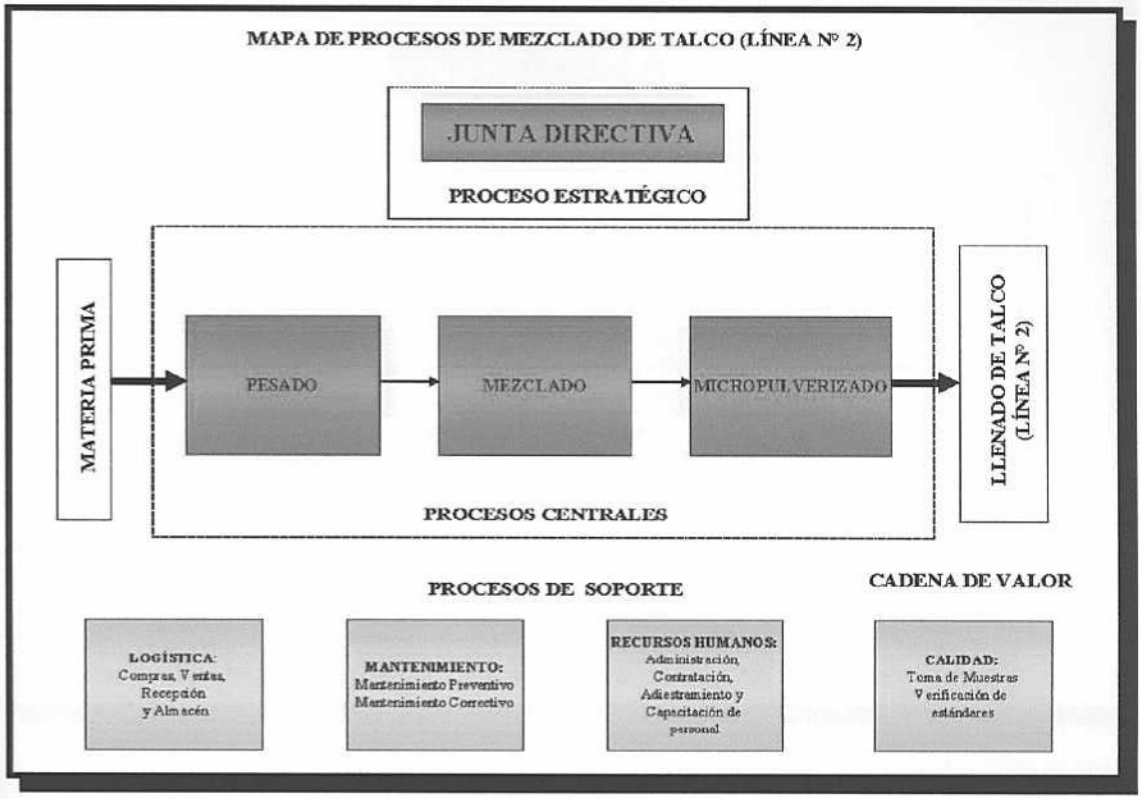

MAPA DE PROCESOS DE ACTIVIDADES DE MEZCLA PRINCIPAL DE TALCO
(LÍNEA Nº 1)
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
PESADO
LIMPIEZA Y ARRANQUE DE MAQUINA
AGREGAR TALCO EN MEZCLADORA
MEZCLAR TALCO
FINALIZAR MEZCLADO
MEZCLA TOTAL
PROCESOS CENTRALES
PROCESOS DE SOPORTE
CADENA DE VALOR
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares

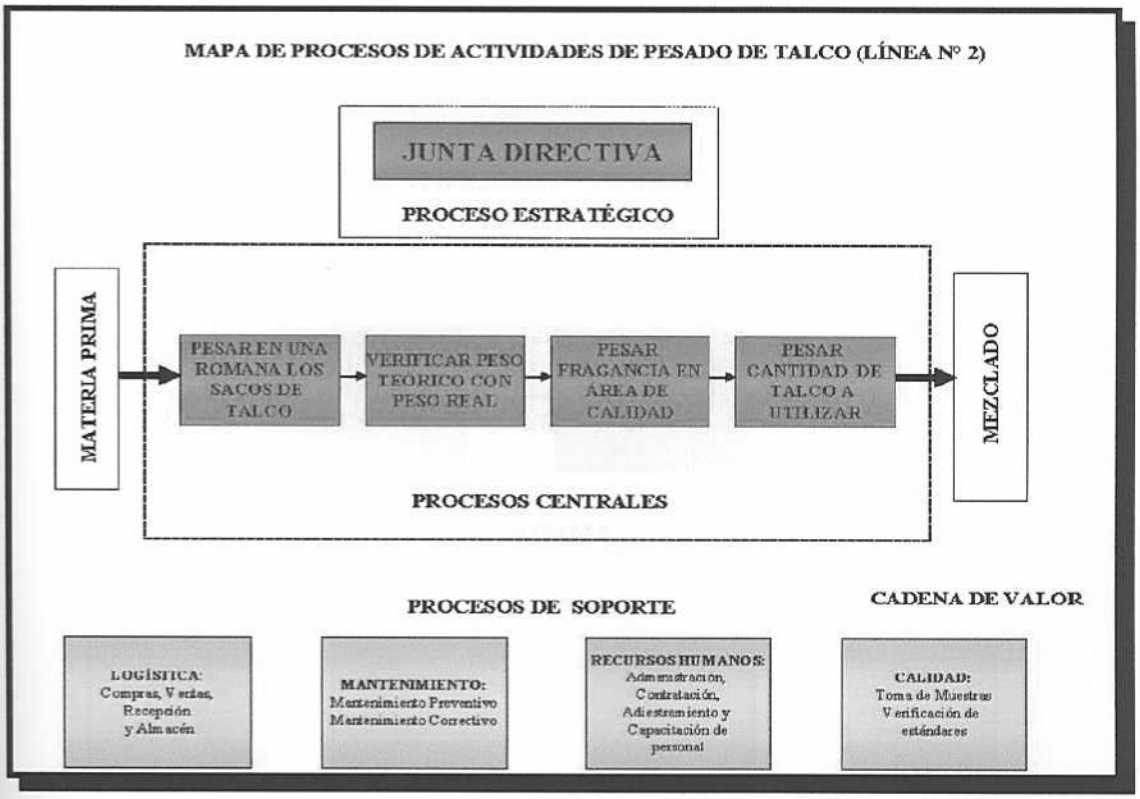

MAPA DE PROCESOS DE ACTIVIDADES DE MICROPULVERIZADO DE TALCO
(LÍNEA Nº 1)
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
MEZCLA BASE
AGREGAR MEZCLA BASE EN MICROPULVERIZADOR
RECIBIR MEZCLA PULVERIZADA EN UN TAMBOR
FINALIZAR MICROPULVERIZADO
LLEVAR MEZCLA HASTA MEZCLA PRINCIPAL
MEZCLA TOTAL
PROCESOS CENTRALES
PROCESOS DE SOPORTE
CADENA DE VALOR
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares

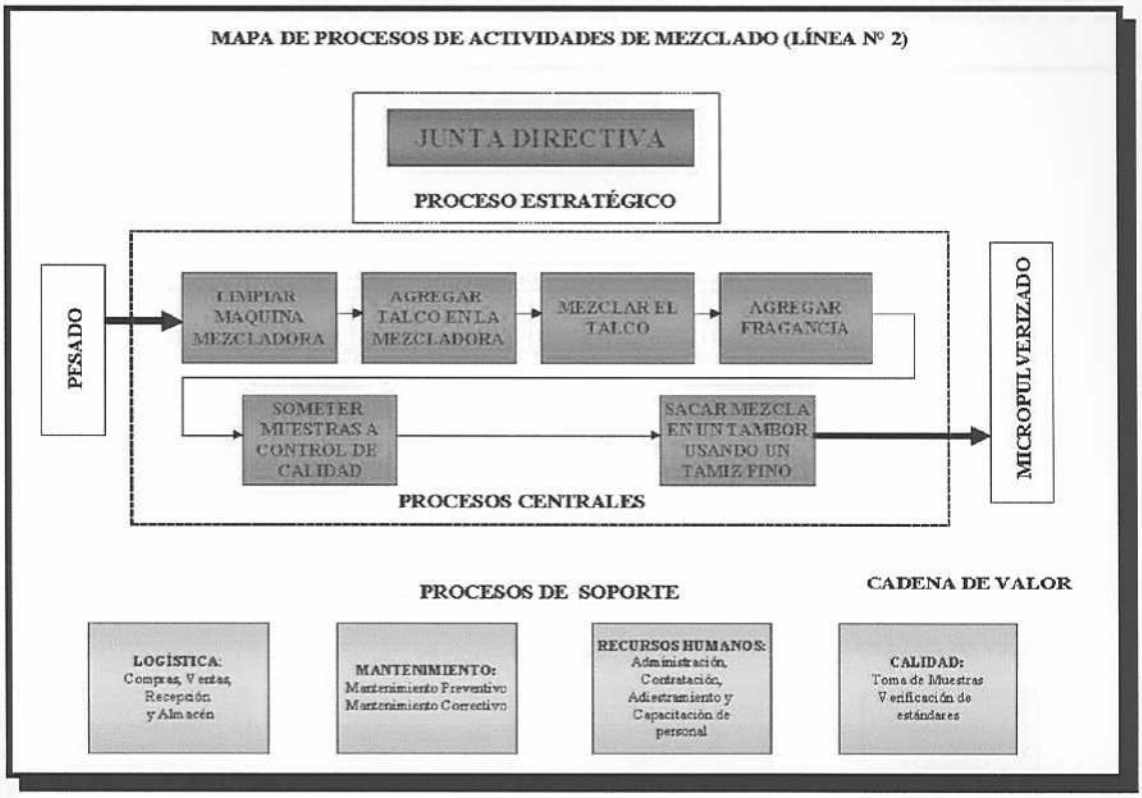

MAPA DE PROCESOS DE ACTIVIDADES DE MICROPULVERIZADO DE ÓXIDO TALCO (LÍNEA Nº 1)
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
PESADO
AGREGAR TALCO Y FRAGANCIA A PULVERIZADOR
RECIBIR EN UN TAMBOR MEZCLA PULVERIZADA
FINALIZAR MICROPULVERIZADO
TRASLADAR MEZCLA HASTA MEZCLA PRINCIPAL
MEZCLA TOTAL
PROCESOS CENTRALES
PROCESOS DE SOPORTE
CADENA DE VALOR
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares

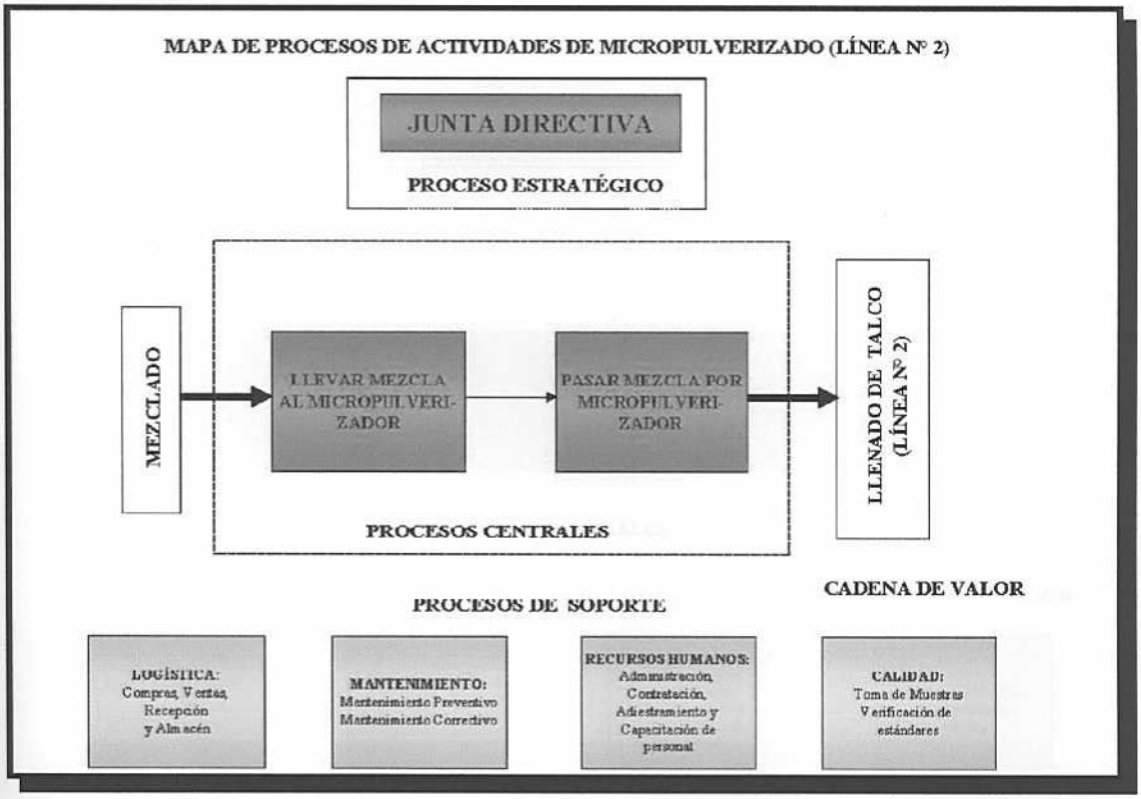

MAPA DE PROCESOS DE ACTIVIDADES DE MEZCLA TOTAL (LÍNEA Nº 1)
MICRÓPULVERIZADO, MEZCLA PRINCIPAL
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
UNIR MEZCLA PULVERIZADA CON MEZCLA PRINCIPAL
MEZCLAR
SOMETER MUESTRAS A CONTROL DE CALIDAD
SACAR MEZCLA CON UN TAMIZ FINO
VACIAE MEZCLA EN TOLVAS LLENADORAS
VACIAE MEZCLA EN TOLVAS LLENADORAS
MICROPULVERIZADO
PROCESOS CENTRALES
PROCESOS DE SOPORTE
CADENA DE VALOR
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares

ANEXO D-2.: MAPA DE PROCESO DEL MEZCLADO DE TALCO LÍNEA 2.

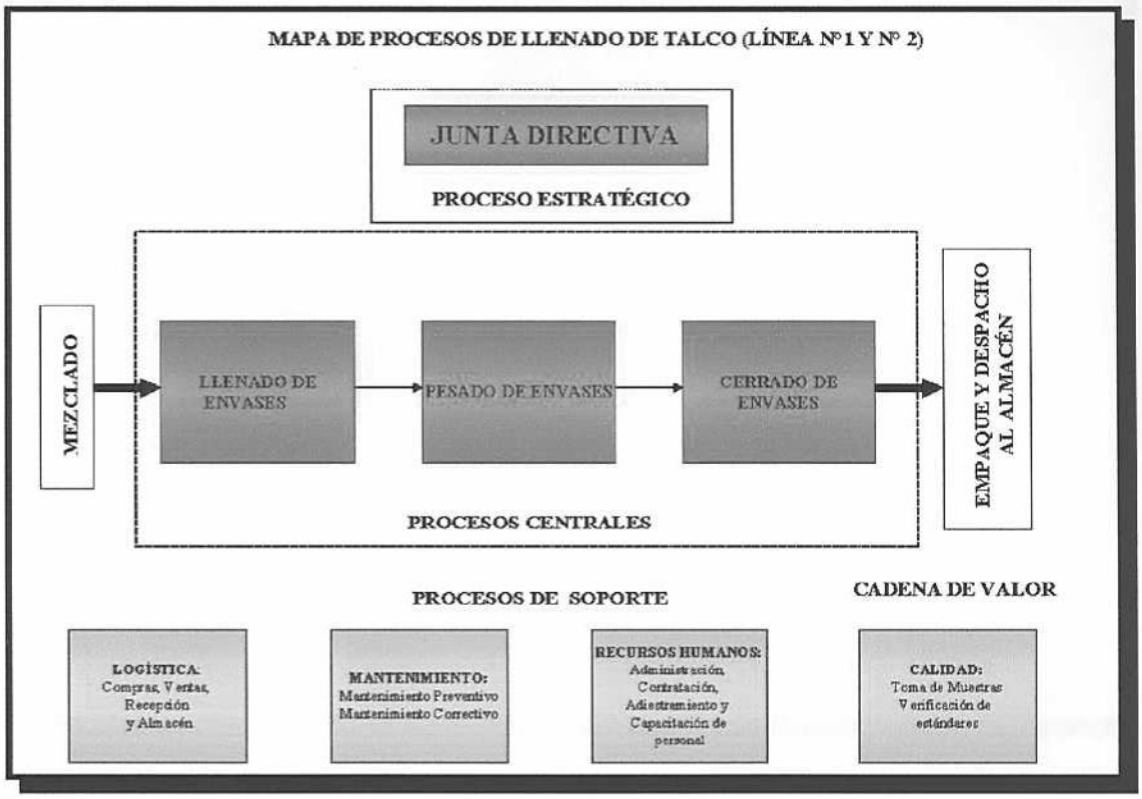


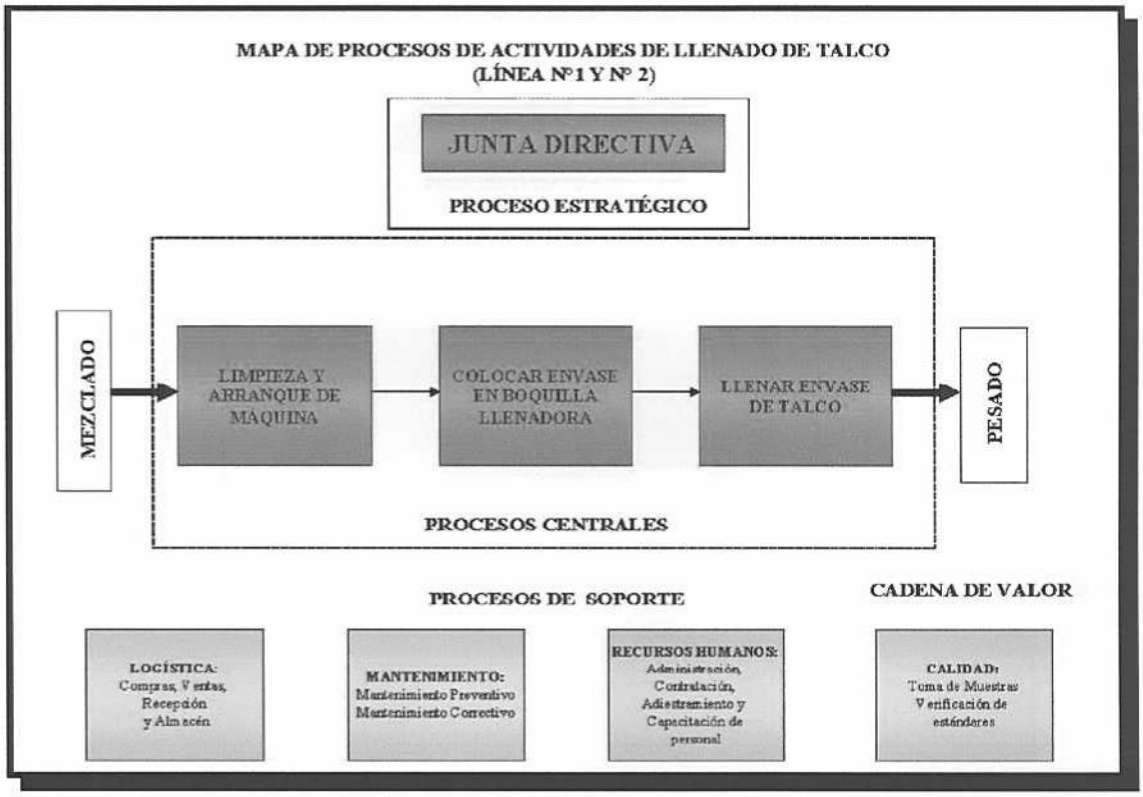


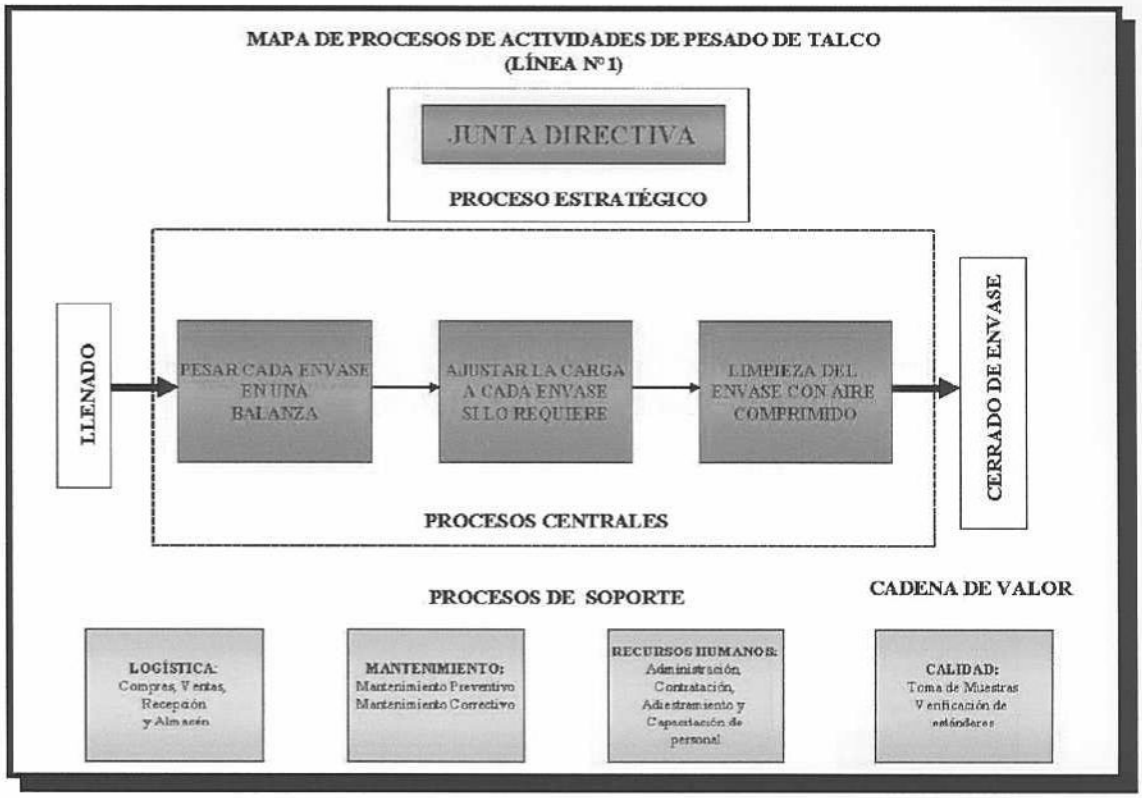

MAPA DE PROCESOS DE ACTIVIDADES DE MEZCLADO (LÍNEA Nº 2)
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
PESADO
LIMPIAR MAQUINA MEZCLADORA
AGREGAR TALCO EN LA MEZCLADORA
MEZCLAR EL TALCO
AGREGAR FRAGANCIA
SOMETER MUESTRAS A CONTROL DE CALIDAD
SACAR MEZCLA EN UN TAMBOR USANDO UN TAMIZ FINO
MICROPULVERIZADO
PROCESOS CENTRALES
PROCESOS DE SOPORTE
CADENA DE VALOR
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares

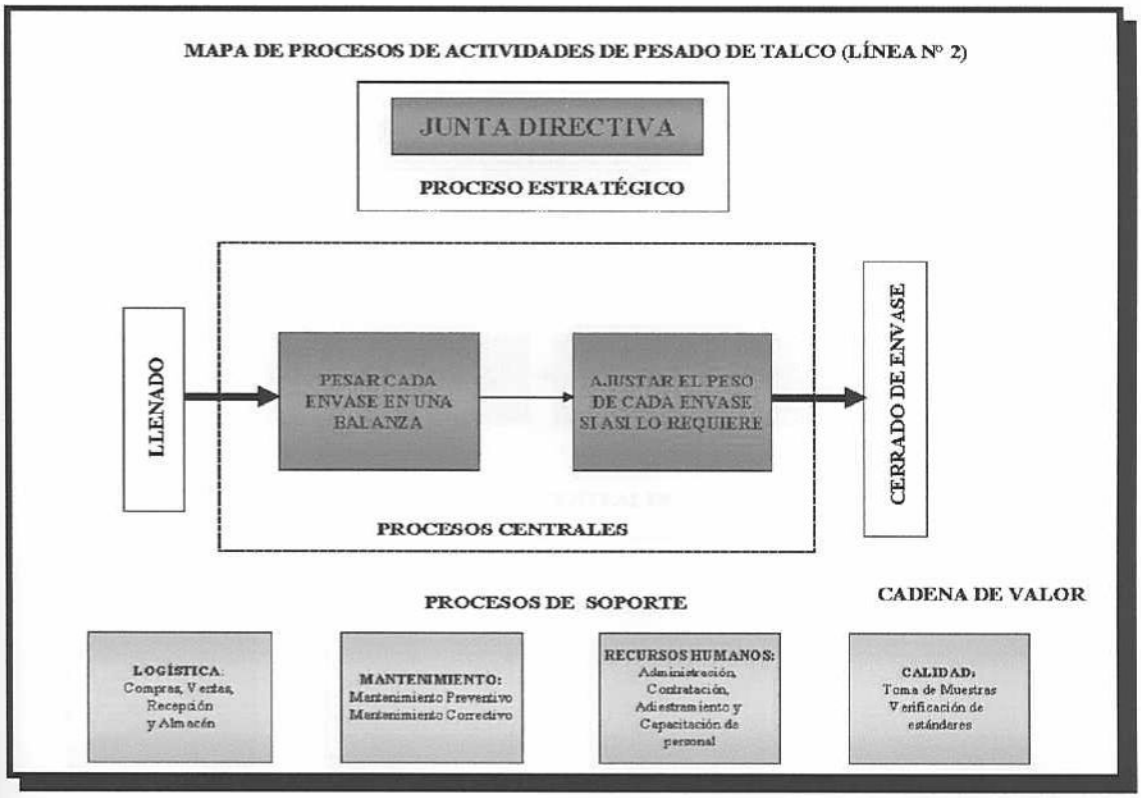

MAPA DE PROCESOS DE ACTIVIDADES DE MICROPULVERIZADO (LÍNEA Nº 2)
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
MEZCLADO
LLEVAR MEZCLA AL MICROPULVERI-ZADOR
PASAR MEZCLA POR MICROPULVERI-ZADOR
LLENADO DE TALCO (LÍNEA Nº 2)
PROCESOS CENTRALES
PROCESOS DE SOPORTE
CADENA DE VALOR
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares

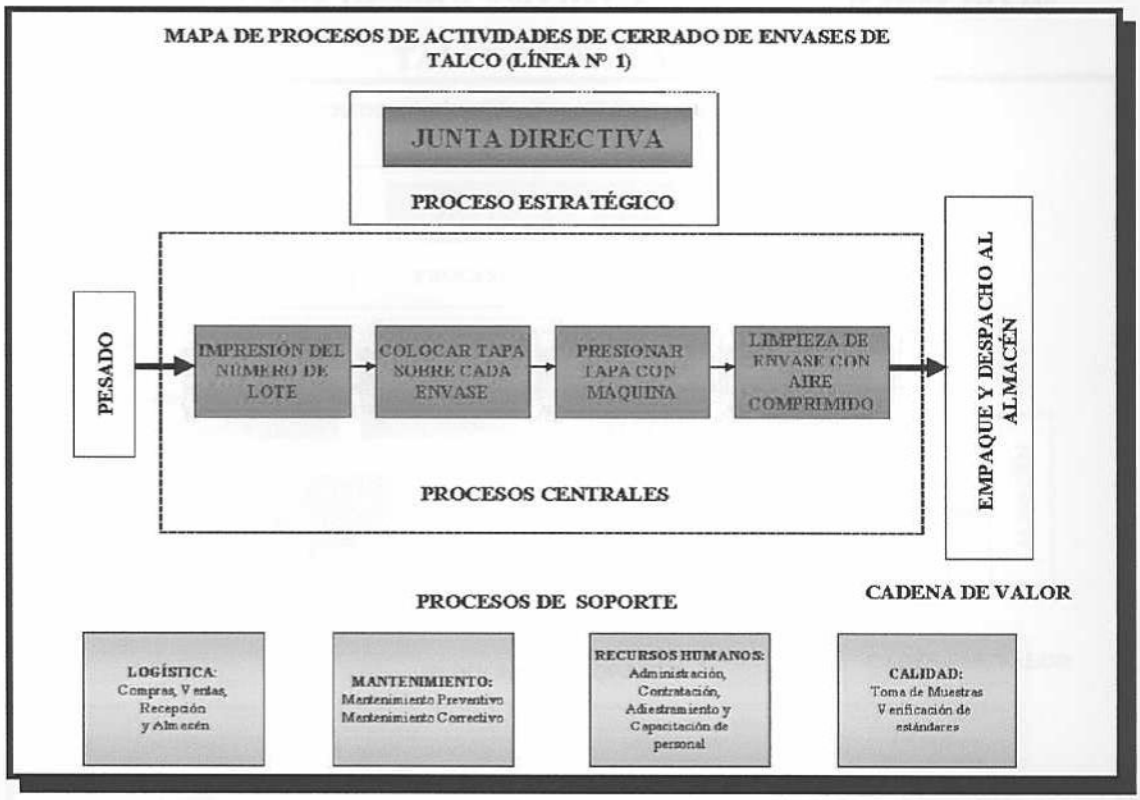
ANEXO D-3.: MAPA DE PROCESO DEL LLENADO DE TALCO LÍNEA 1 Y 2.

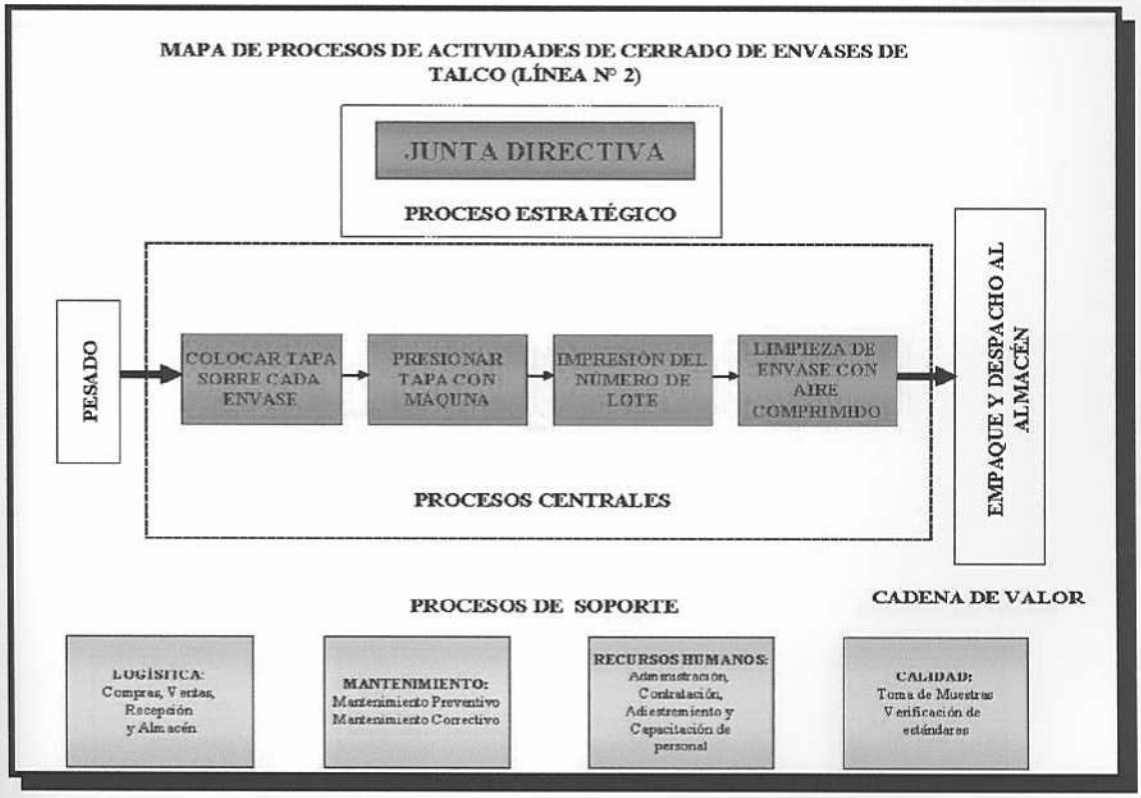




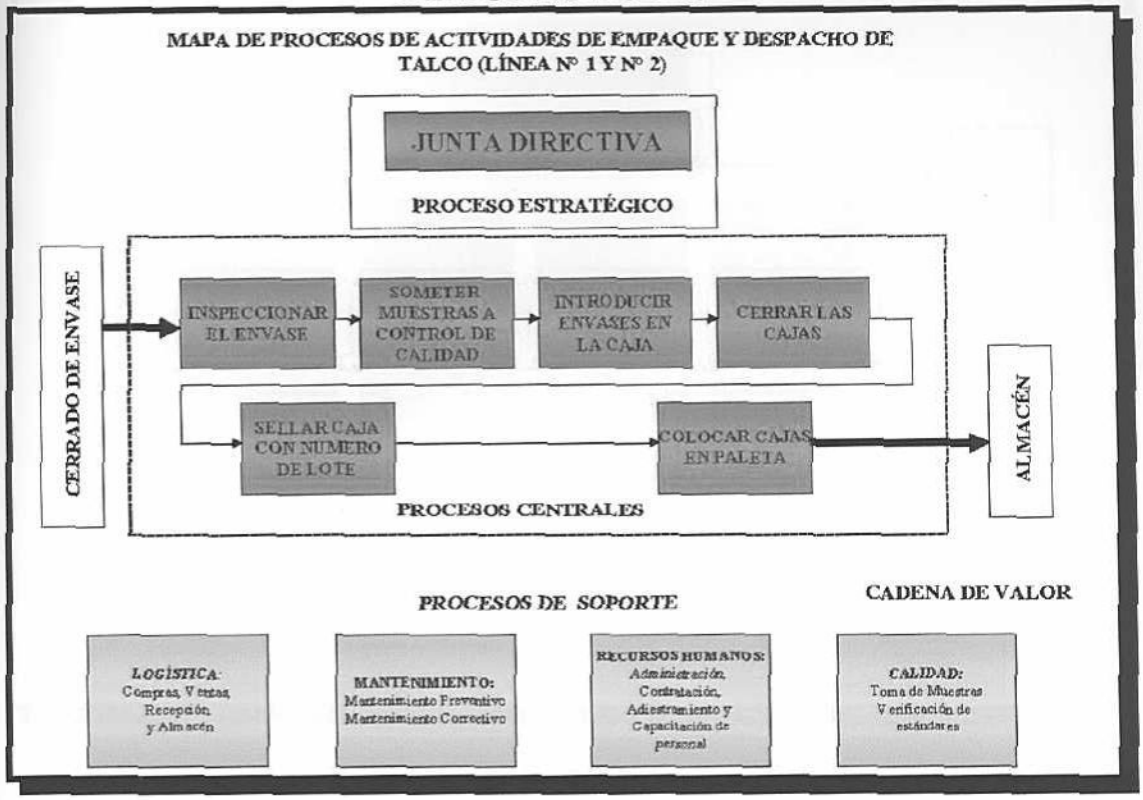

MAPA DE PROCESOS DE ACTIVIDADES DE PESADO DE TALCO
(LÍNEA Nº 1)
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
LLENADO
PESAR CADA ENVASE EN UNA BALANZA
AJUSTAR LA CARGA A CADA ENVASE SI LO REQUIERE
LIMPIEZA DEL ENVASE CON AIRE COMPRIMIDO
CERRADO DE ENVASE
PROCESOS CENTRALES
PROCESOS DE SOPORTE
CADENA DE VALOR
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares


MAPA DE PROCESOS DE ACTIVIDADES DE PESADO DE TALCO (LÍNEA Nº 2)
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
LLENADO
PESAR CADA ENVASE EN UNA BALANZA
AJUSTAR EL PESO DE CADA ENVASE SI ASI LO REQUIERE
CERRADO DE ENVASE
PROCESOS CENTRALES
PROCESOS DE SOPORTE
CADENA DE VALOR
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares

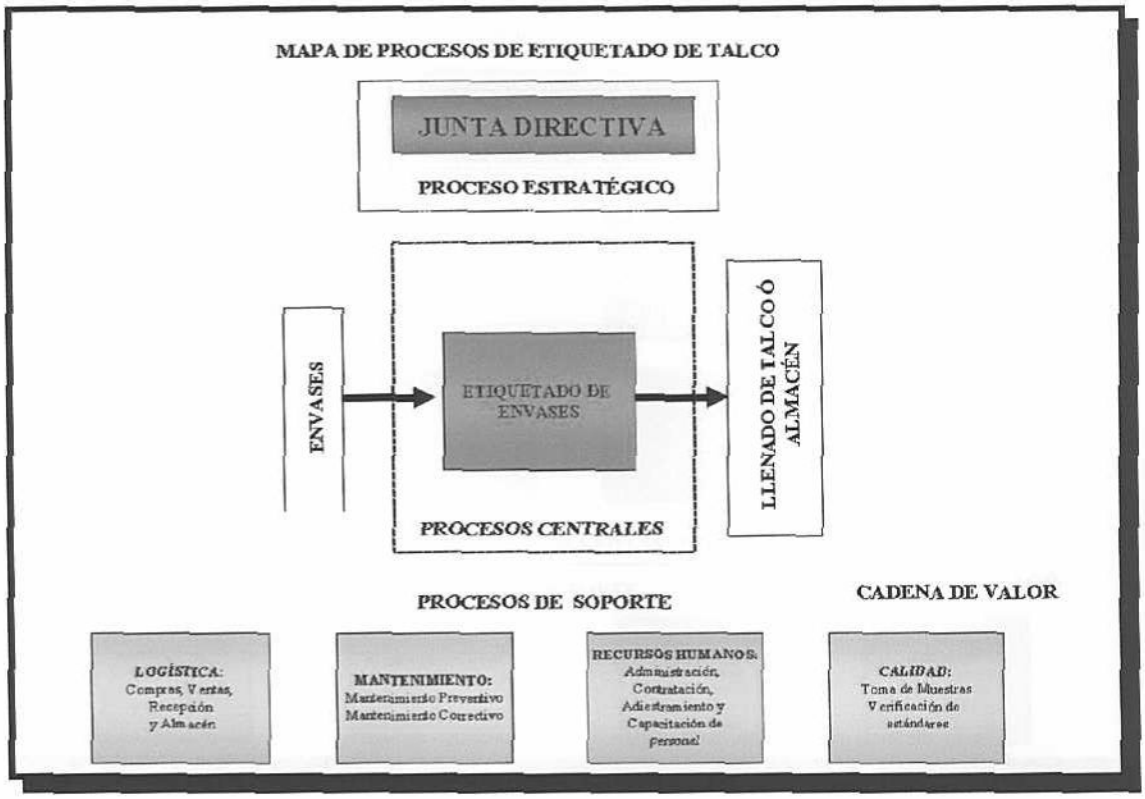

MAPA DE PROCESOS DE ACTIVIDADES DE CERRADO DE ENVASES DE TALCO (LÍNEA Nº 1)
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
PESADO
IMPRESIÓN DEL NÚMERO DE LOTE
COLOCAR TAPA SOBRE CADA ENVASE
PRESIONAR TAPA CON MÁQUINA
LIMPIEZA DE ENVASE CON AIRE COMPRIMIDO
EMPAQUE Y DESPACHO AL ALMACÉN
PROCESOS CENTRALES
PROCESOS DE SOPORTE
CADENA DE VALOR
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares

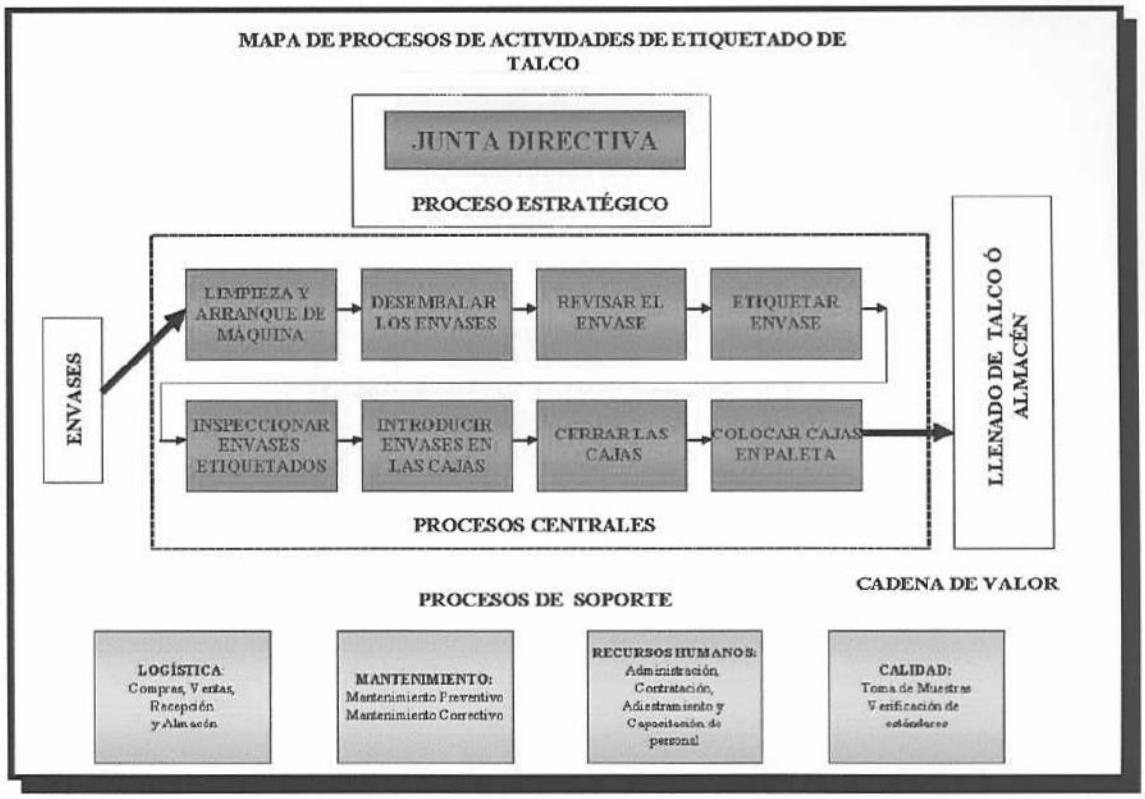

MAPA DE PROCESOS DE ACTIVIDADES DE CERRADO DE ENVASES DE TALCO (LÍNEA Nº 2)
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
PESADO
COLOCAR TAPA SOBRE CADA ENVASE
PRESIONAR TAPA CON MÁQUINA
IMPRESIÓN DEL NÚMERO DE LOTE
LIMPIEZA DE ENVASE CON AIRE COMPRIMIDO
EMPAQUE Y DESPACHO AL ALMACÉN
PROCESOS CENTRALES
PROCESOS DE SOPORTE
CADENA DE VALOR
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares

ANEXO D-4.: MAPA DE PROCESO DEL EMPAQUE Y DESPACHO DE TALCO LÍNEA 1 Y 2.

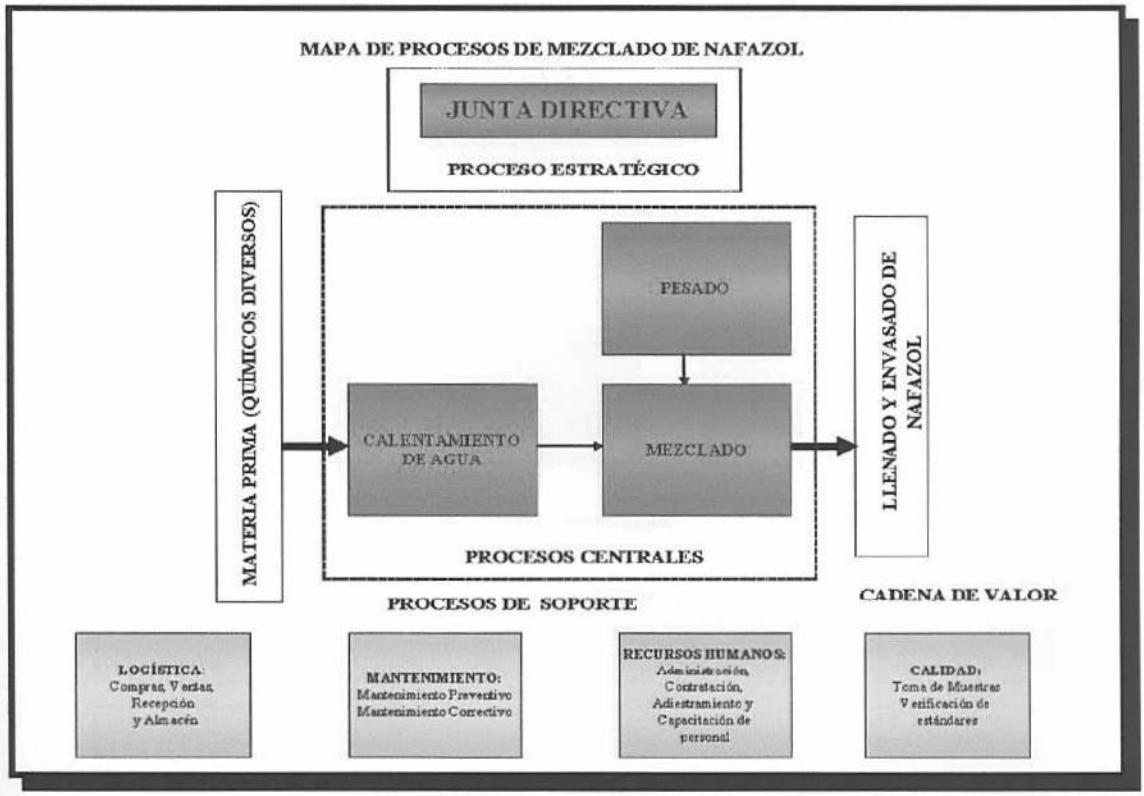


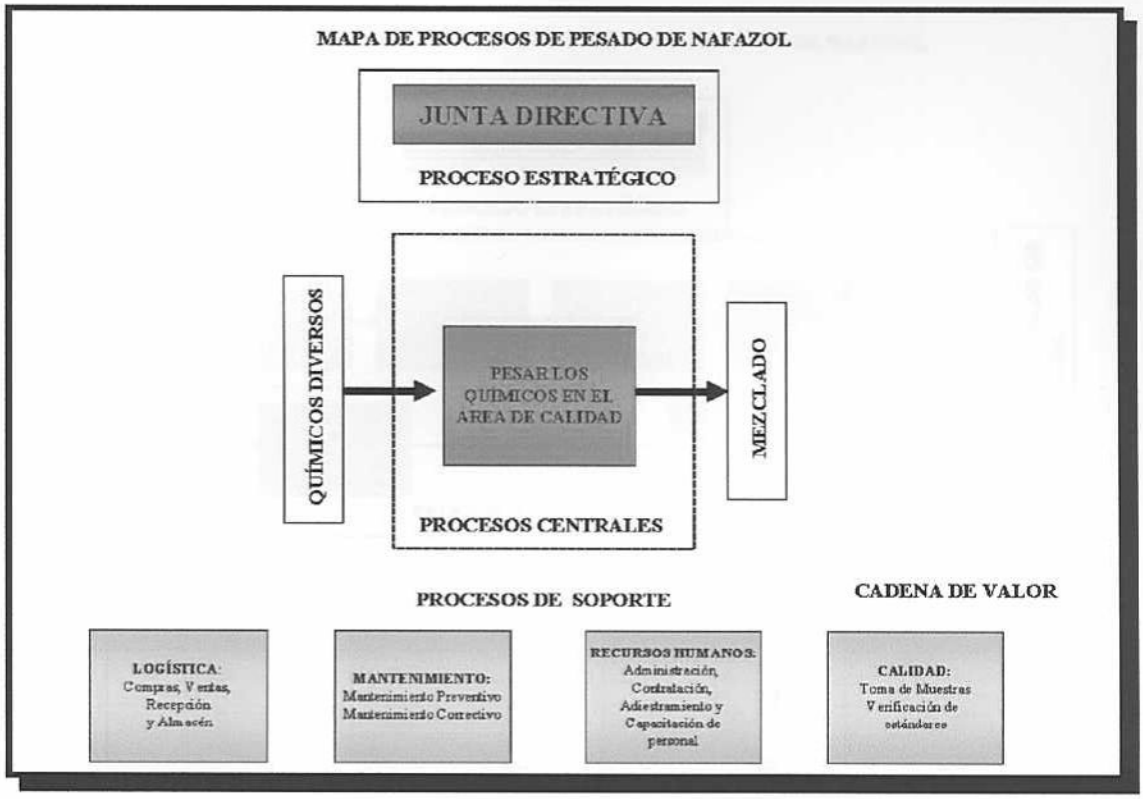
ANEXO E-1.: MAPA DE PROCESO DEL ETIQUETADO DE TALCO.

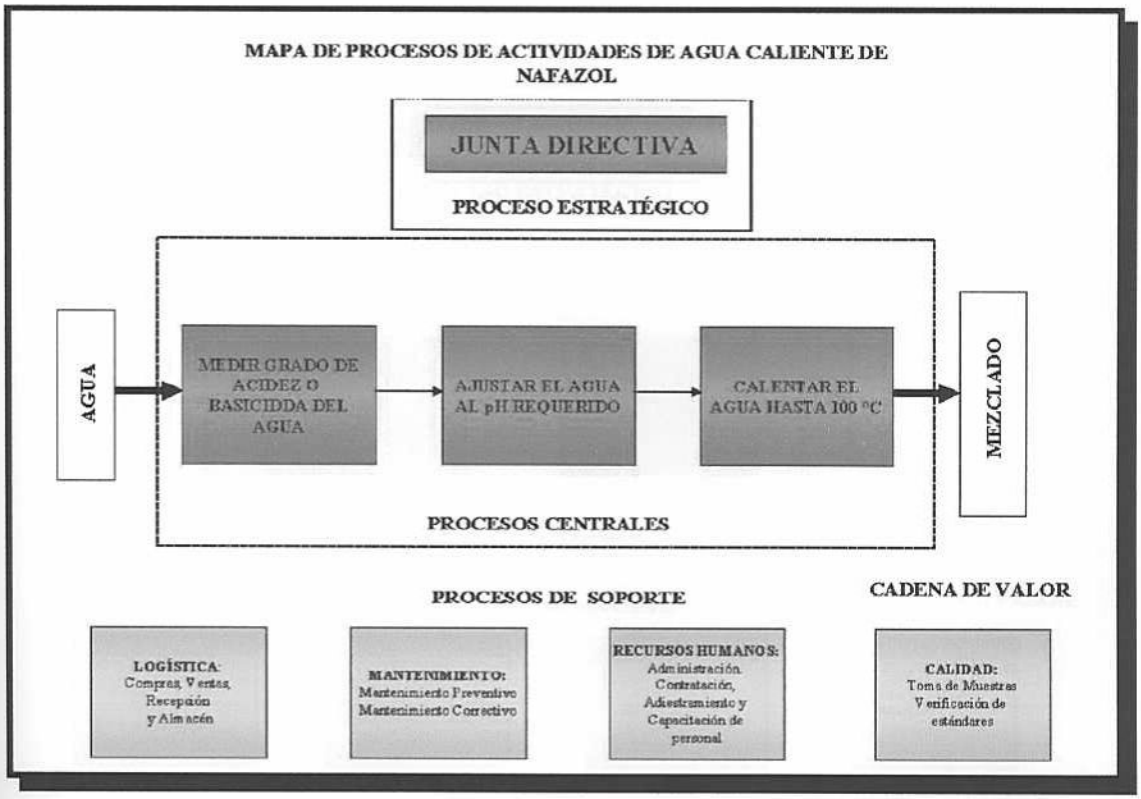


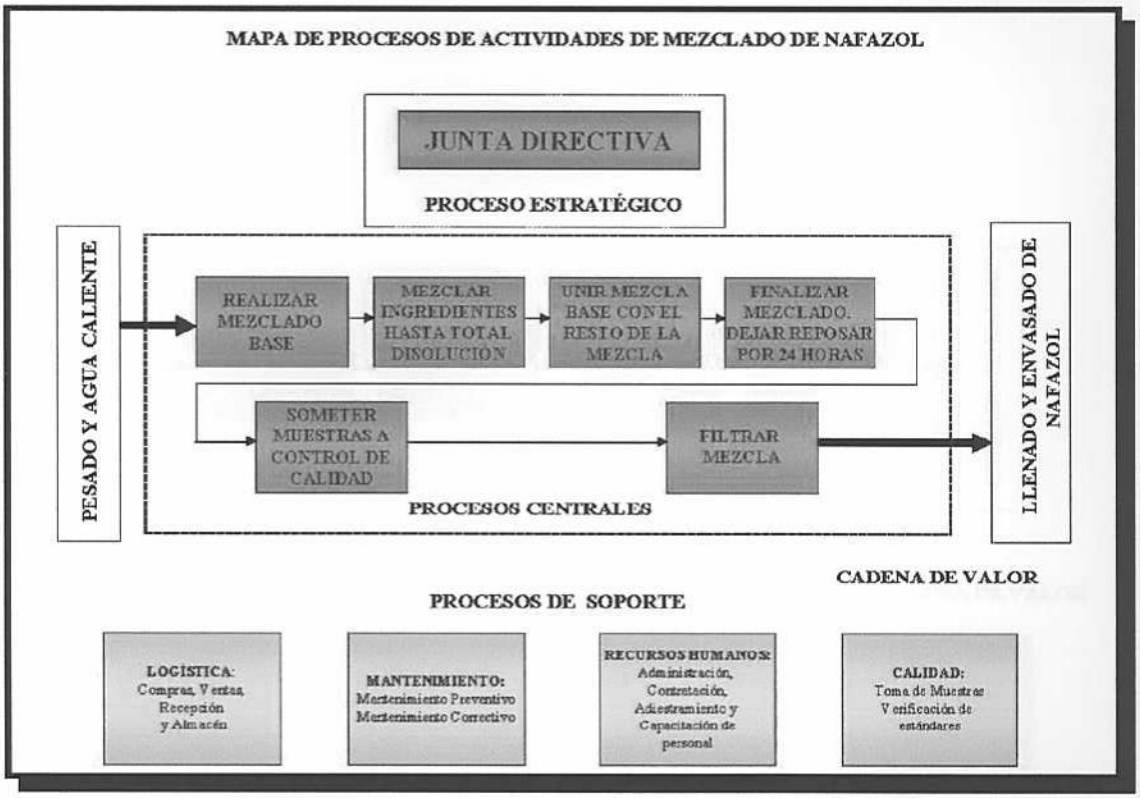


ANEXO F-1.: MAPA DE PROCESO DEL MEZCLADO DE NAFAZOL.

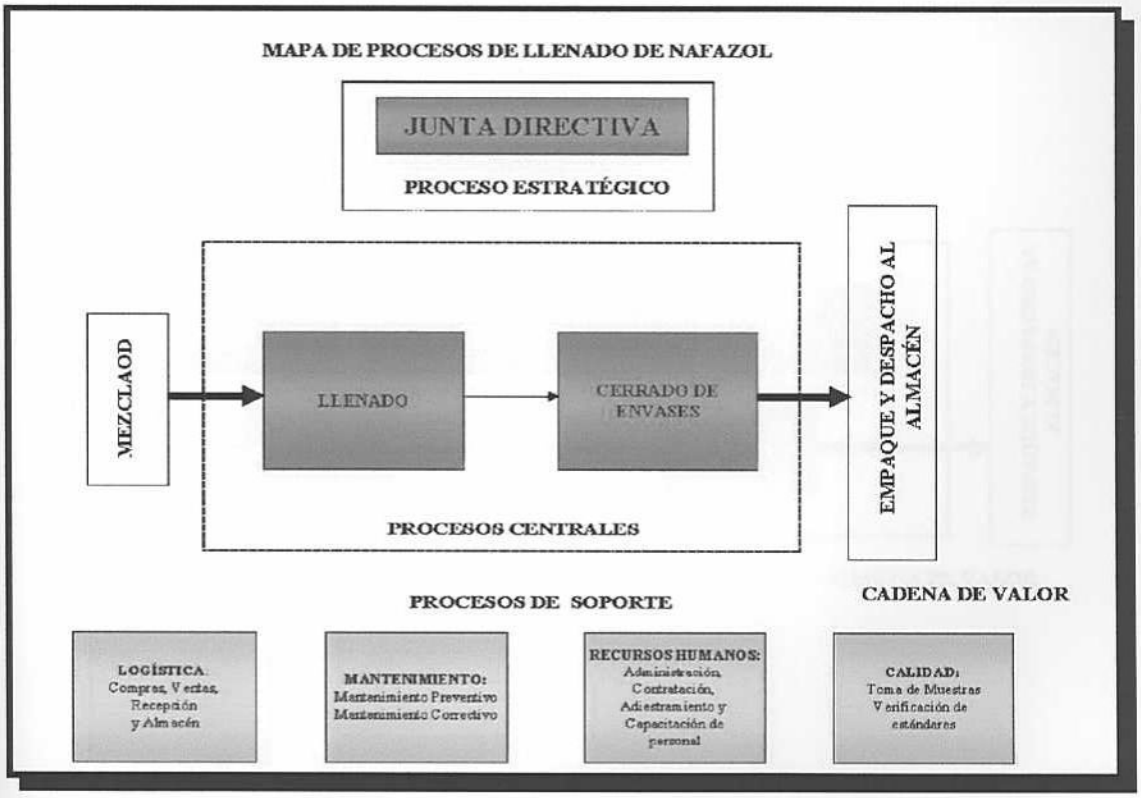


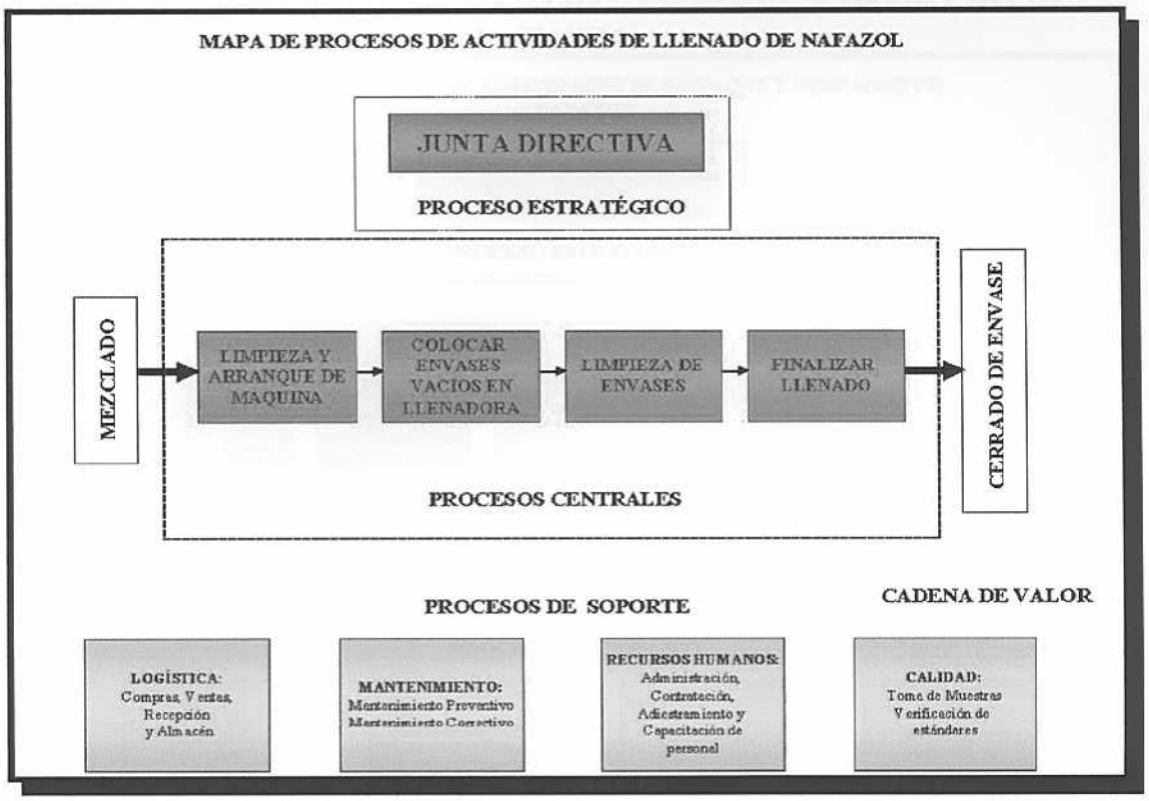

MAPA DE PROCESOS DE PESADO DE NAFAZOL
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
QUÍMICOS DIVERSOS
PESAR LOS QUIMICOS EN EL AREA DE CALIDAD
MEZCLADO
PROCESOS CENTRALES
PROCESOS DE SOPORTE
CADENA DE VALOR
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares

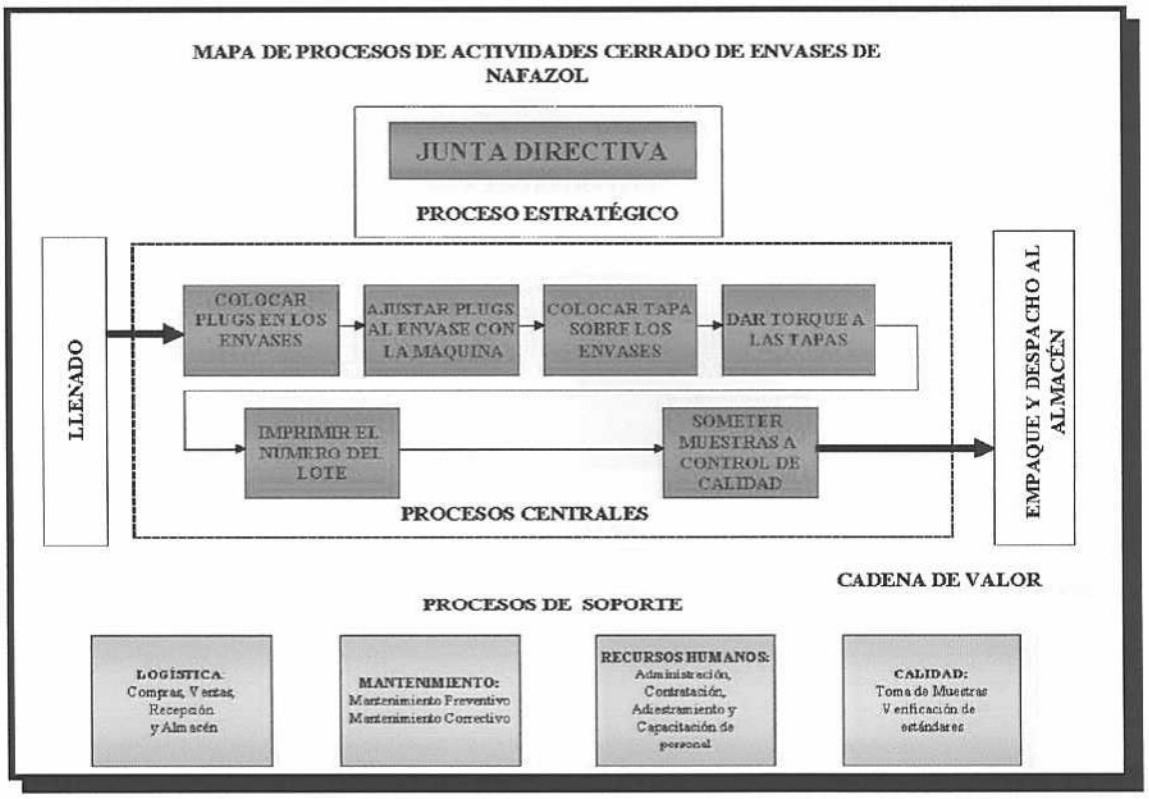

MAPA DE PROCESOS DE ACTIVIDADES DE AGUA CALIENTE DE NAFAZOL
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
AGUA
MEDIR GRADO DE ACIDEZ O BASICIDDA DEL AGUA
AJUSTAR EL AGUA AL pH REQUERIDO
CALENTAR EL AGUA HASTA 100 °C
MEZCLADO
PROCESOS CENTRALES
PROCESOS DE SOPORTE
CADENA DE VALOR
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares



ANEXO F-2.: MAPA DE PROCESO DEL LLENADO DE NAFAZOL.

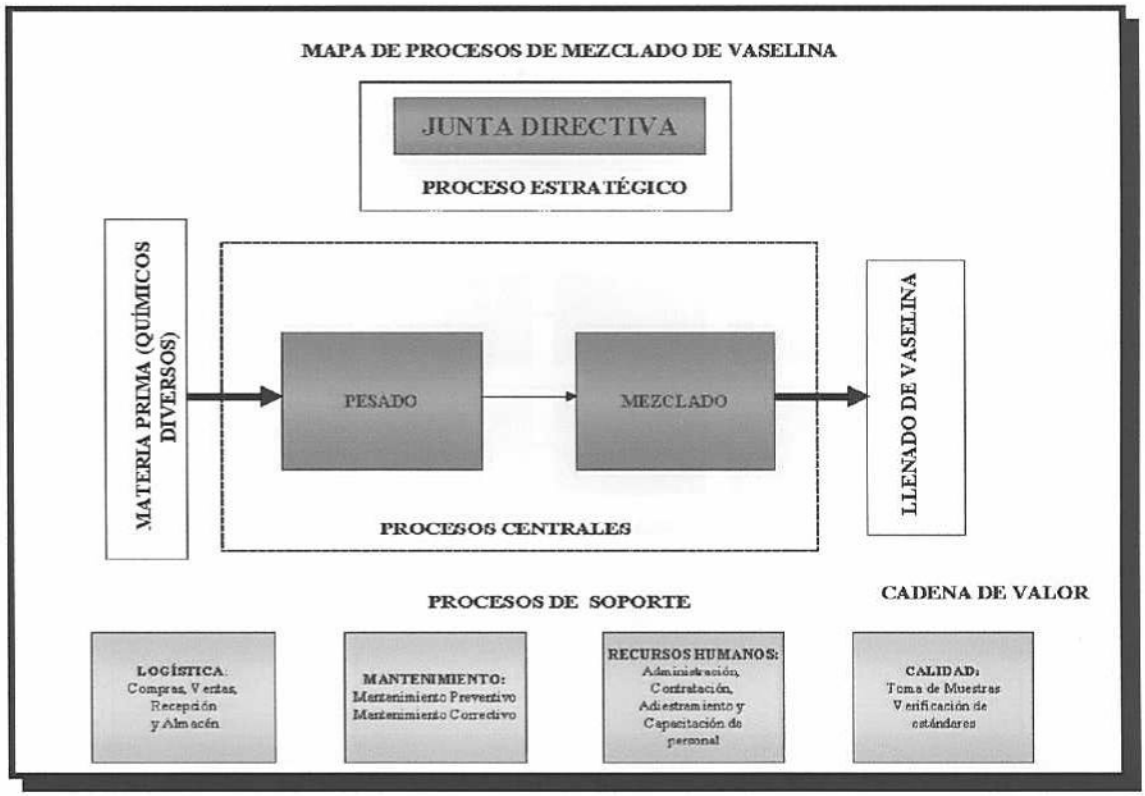


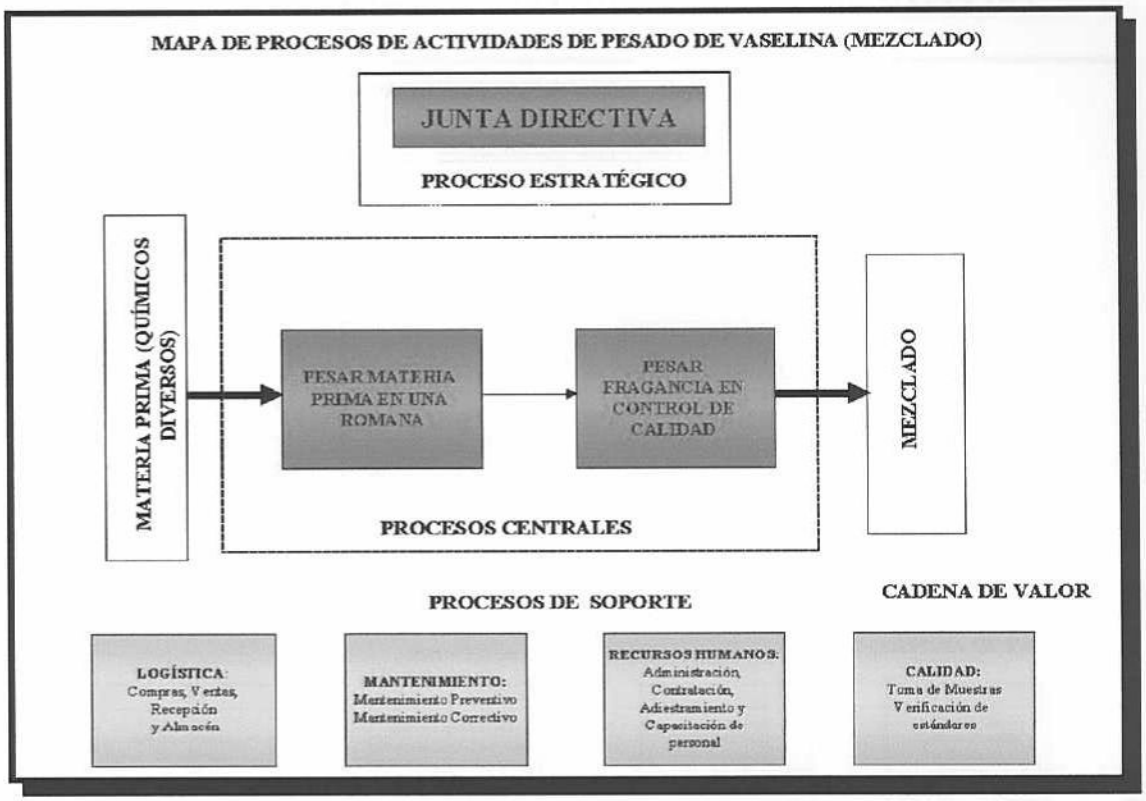

MAPA DE PROCESOS DE ACTIVIDADES DE LLENADO DE NAFAZOL
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
MEZCLADO
LIMPIEZA Y ARRANQUE DE MAQUINA
COLOCAR ENVASES VACIOS EN LLENADORA
LIMPIEZA DE ENVASES
FINALIZAR LLENADO
CERRADO DE ENVASE
PROCESOS CENTRALES
PROCESOS DE SOPORTE
CADENA DE VALOR
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares

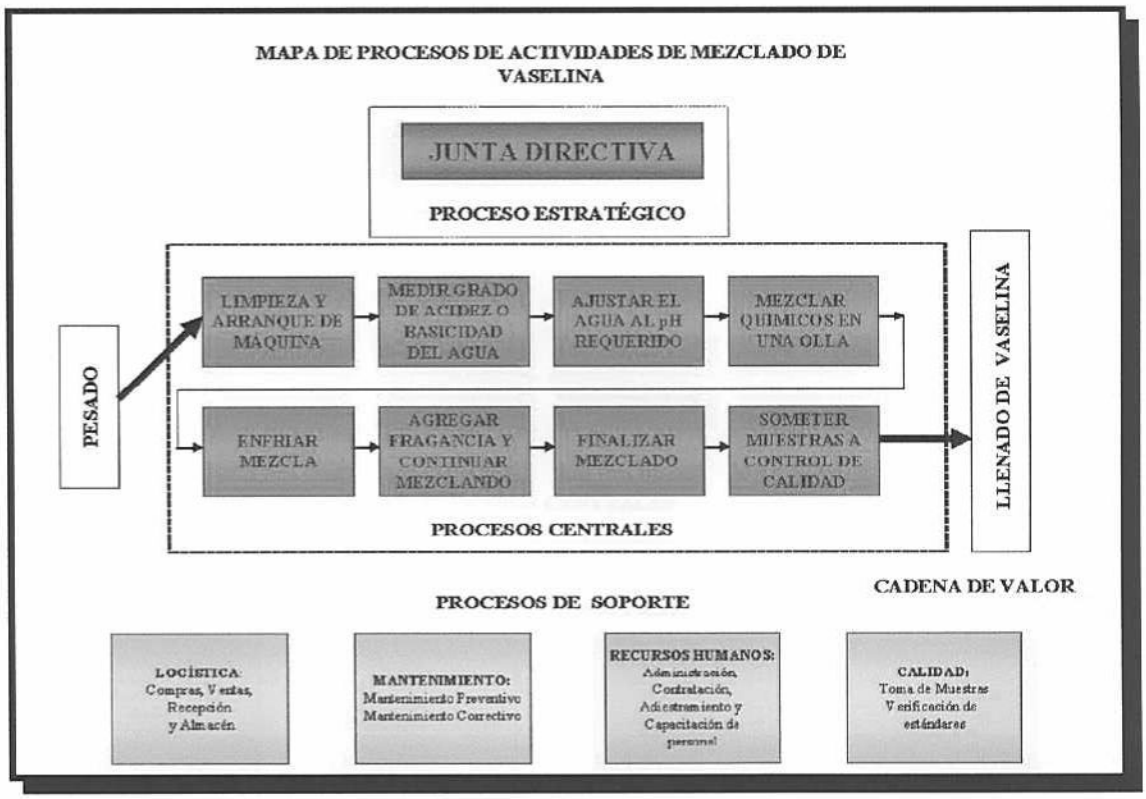

MAPA DE PROCESOS DE ACTIVIDADES CERRADO DE ENVASES DE NAFAZOL
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
LLENADO
COLOCAR PLUGS EN LOS ENVASES
AJUSTAR PLUGS AL ENVASE CON LA MAQUINA
COLOCAR TAPA SOBRE LOS ENVASES
DAR TORQUE A LAS TAPAS
IMPRIMIR EL NUMERO DEL LOTE
SOMETER MUESTRAS A CONTROL DE CALIDAD
EMPAQUE Y DESPACHO AL ALMACÉN
PROCESOS CENTRALES
CADENA DE VALOR
PROCESOS DE SOPORTE
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares

ANEXO F-3.: MAPA DE PROCESO DEL EMPAQUE Y DESPACHO DE NAFAZOL.

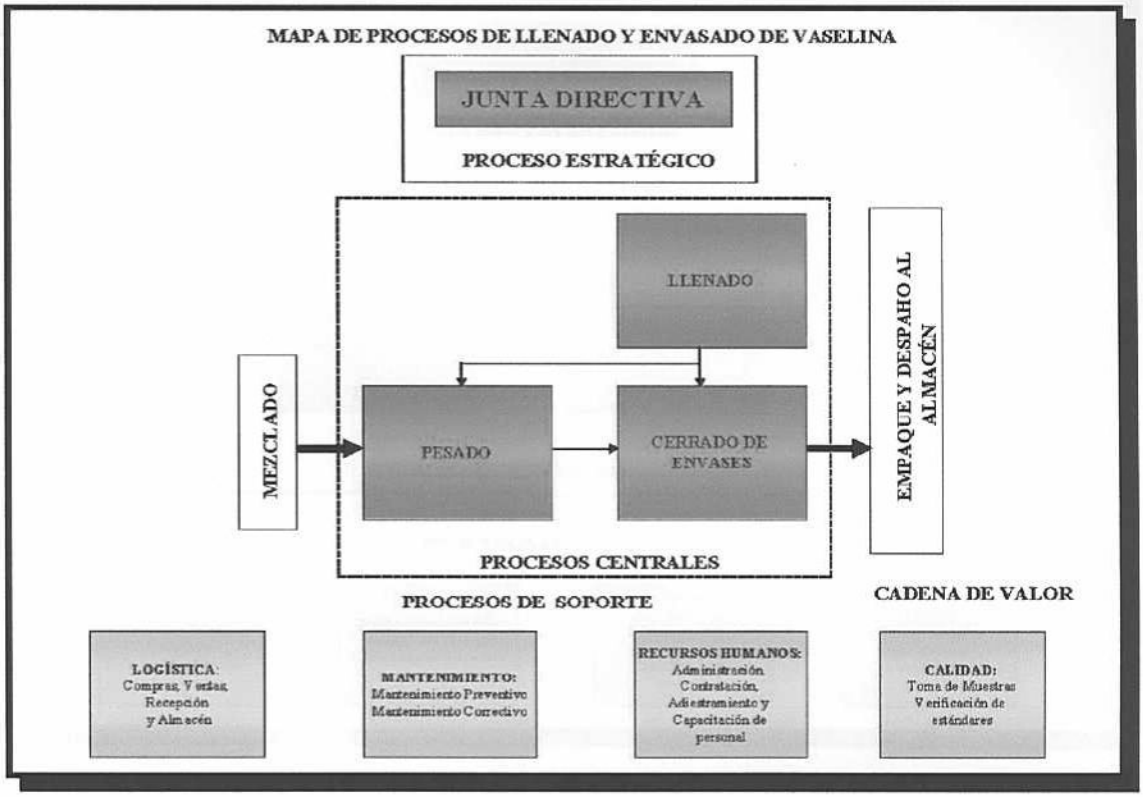
ANEXO G-1.: MAPA DE PROCESO DEL MEZCLADO DE VASELINA.

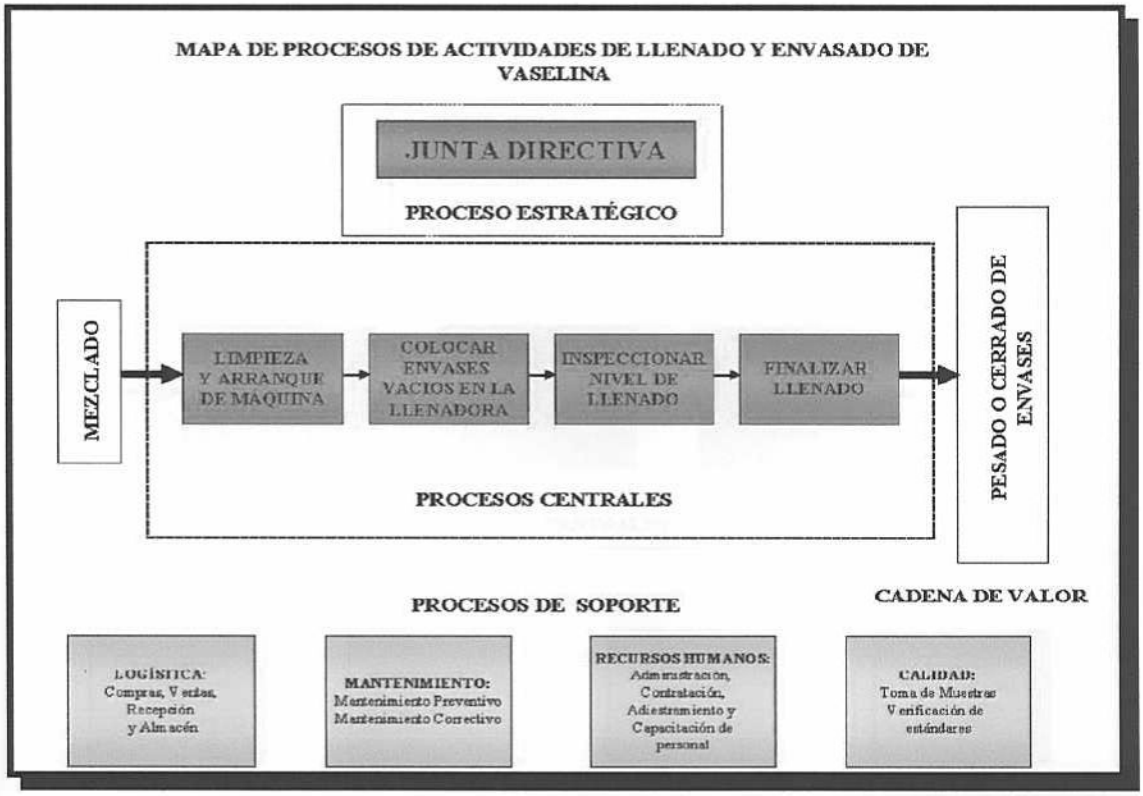


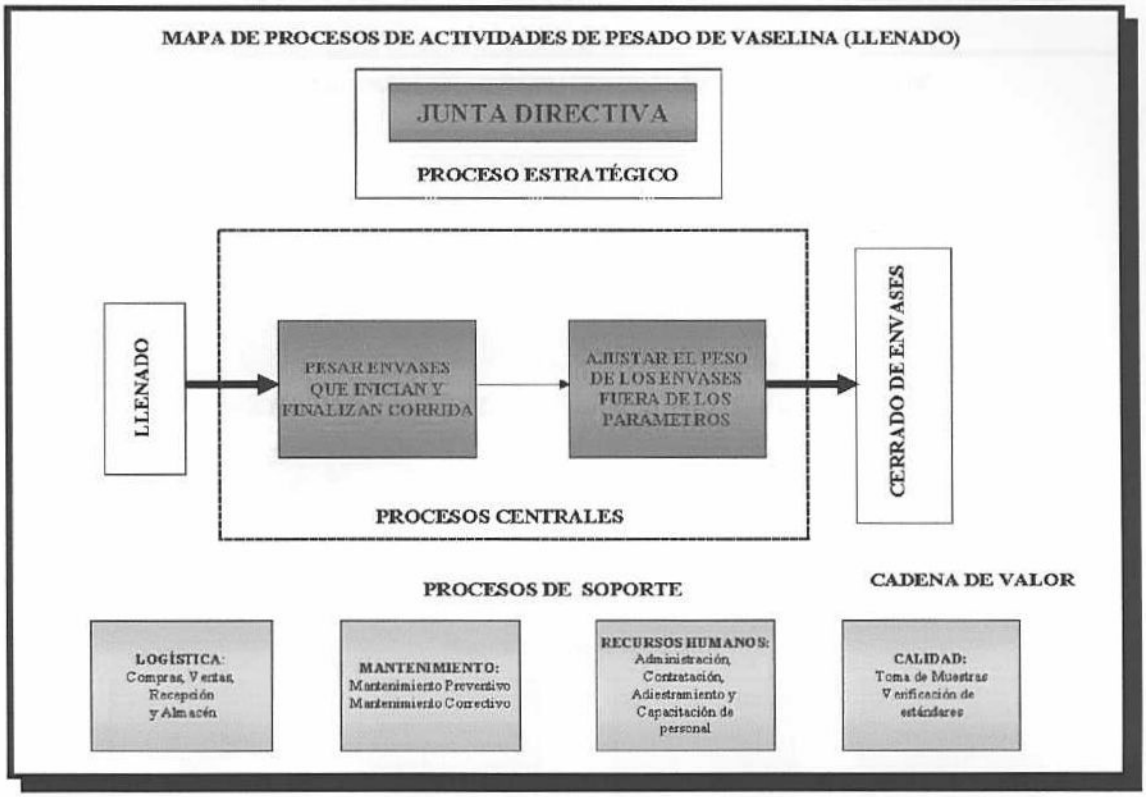

MAPA DE PROCESOS DE ACTIVIDADES DE PESADO DE VASELINA (MEZCLADO)
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
MATERIA PRIMA (QUÍMICOS DIVERSOS)
PESAR MATERIA PRIMA EN UNA ROMANA
PESAR FRAGANCIA EN CONTROL DE CALIDAD
MEZCLADO
PROCESOS CENTRALES
PROCESOS DE SOPORTE
CADENA DE VALOR
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares

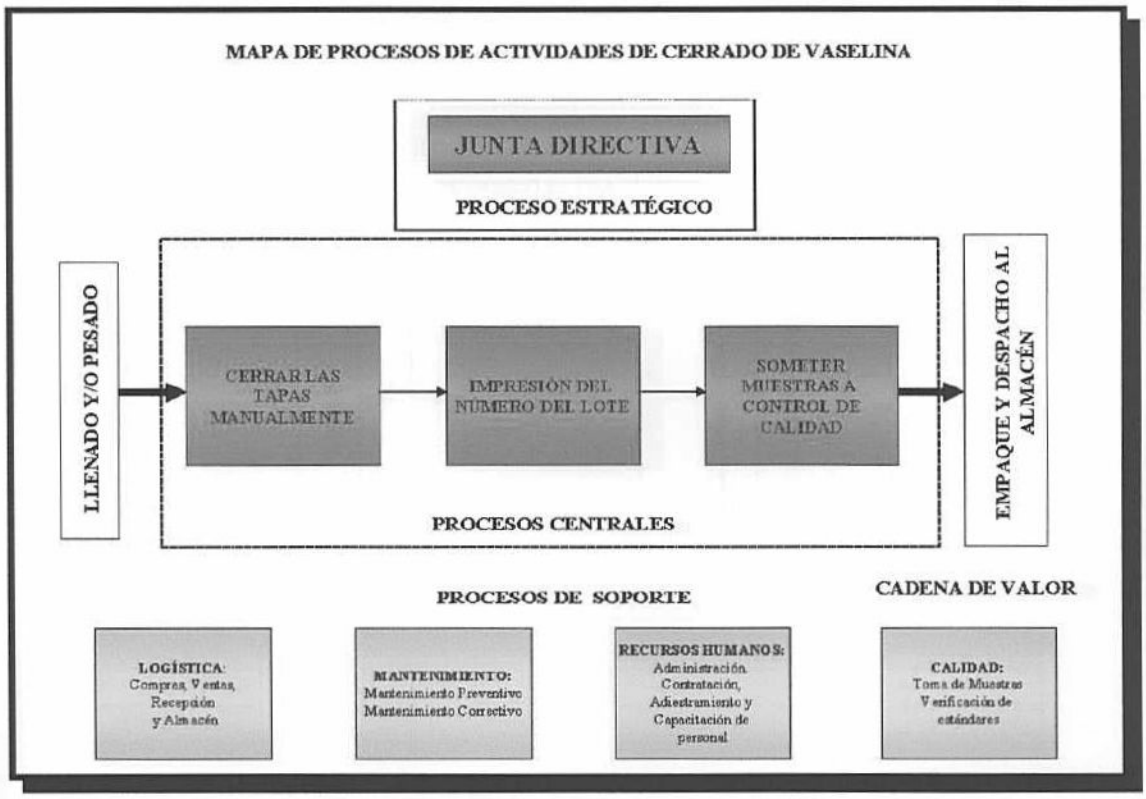

MAPA DE PROCESOS DE ACTIVIDADES DE MEZCLADO DE VASELINA
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
PESADO
LIMPIEZA Y ARRANQUE DE MÁQUINA
MEDIR GRADO DE ACIDEZ O BASICIDAD DEL AGUA
AJUSTAR EL AGUA AL pH REQUERIDO
MEZCLAR QUÍMICOS EN UNA OLLA
ENFRIAR MEZCLA
AGREGAR FRAGANCIA Y CONTINUAR MEZCLANDO
FINALIZAR MEZCLADO
SOMETER MUESTRAS A CONTROL DE CALIDAD
LLENADO DE VASELINA
PROCESOS CENTRALES
PROCESOS DE SOPORTE
CADENA DE VALOR
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares

ANEXO G-2.: MAPA DE PROCESO DEL LLENADO DE VASELINA.

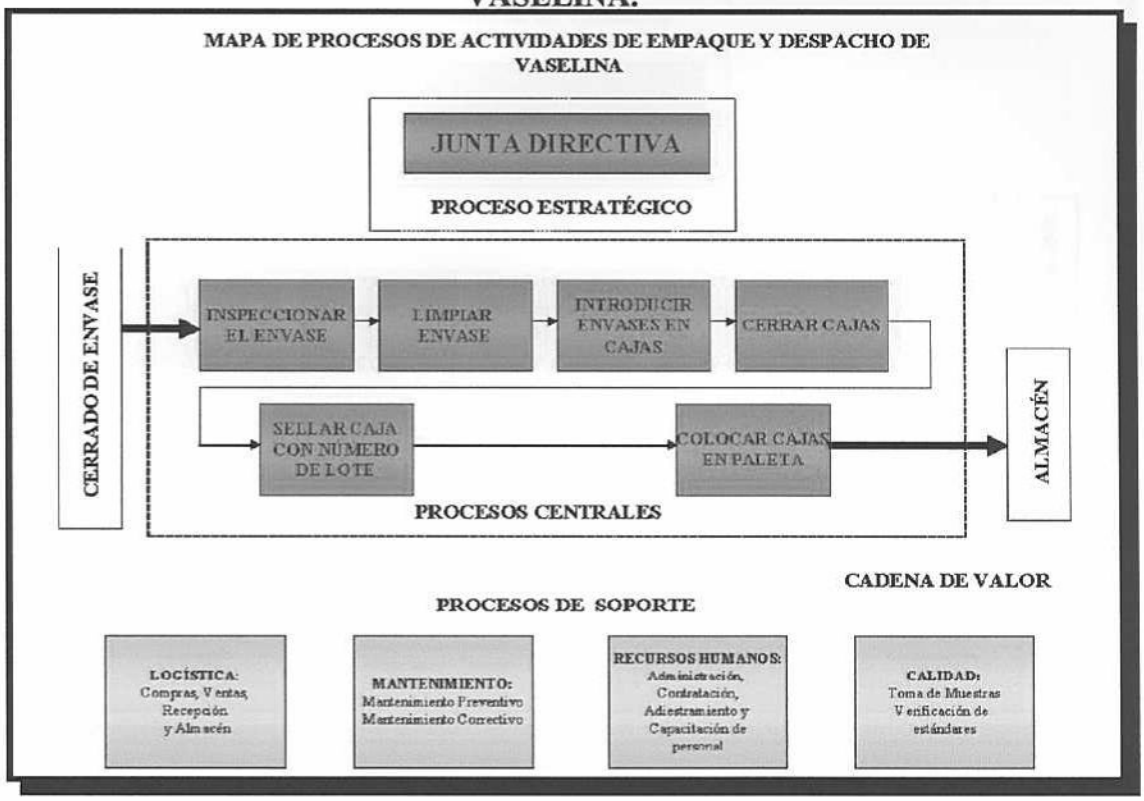




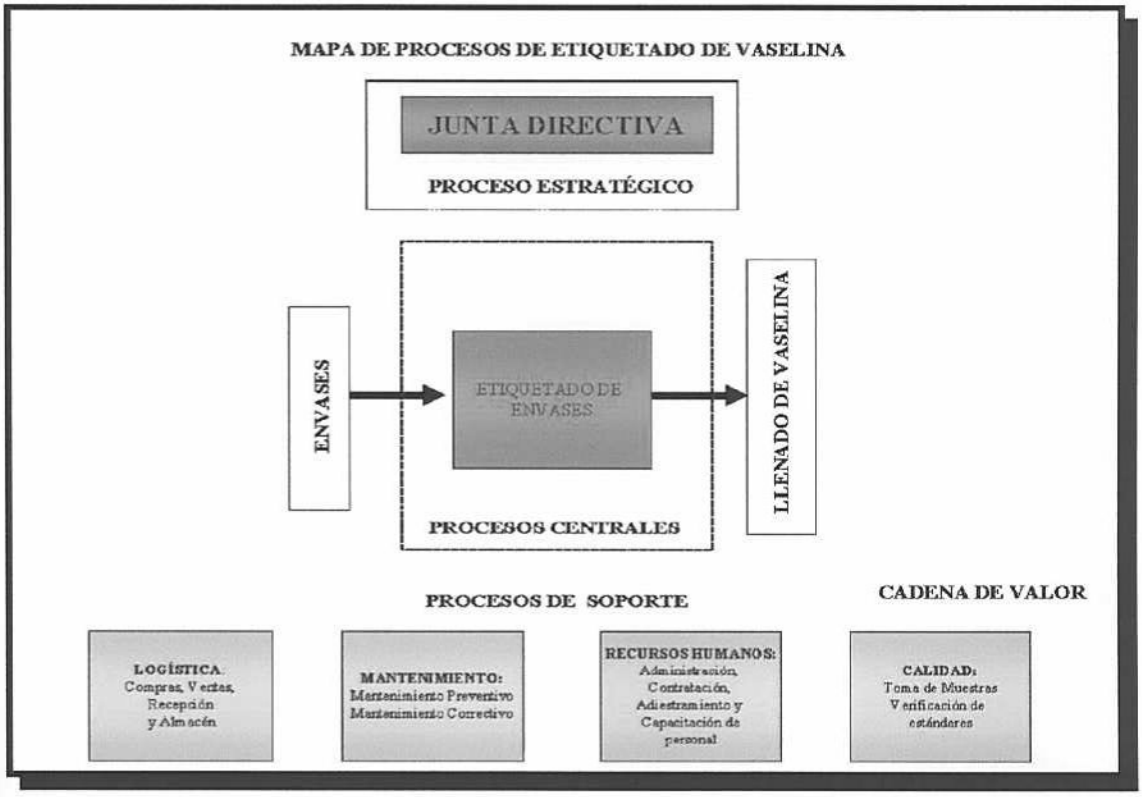

MAPA DE PROCESOS DE ACTIVIDADES DE PESADO DE VASELINA (LLENADO)
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
LLENADO
PESAR ENVASES QUE INICIAN Y FINALIZAN CORRIDA
AJUSTAR EL PESO DE LOS ENVASES FUERA DE LOS PARAMETROS
CERRADO DE ENVASES
PROCESOS CENTRALES
PROCESOS DE SOPORTE
CADENA DE VALOR
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares

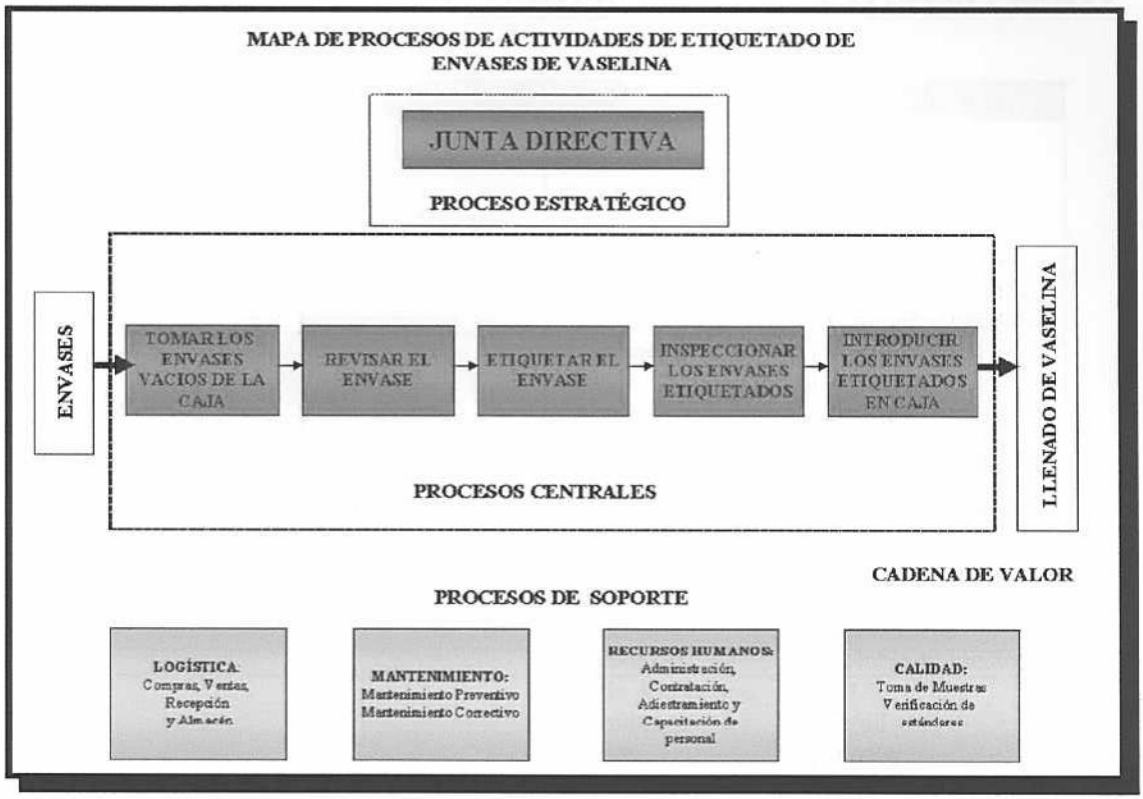

MAPA DE PROCESOS DE ACTIVIDADES DE CERRADO DE VASELINA
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
LLENADO Y/O PESADO
CERRAR LAS TAPAS MANUALMENTE
IMPRESIÓN DEL NÚMERO DEL LOTE
SOMETER MUESTRAS A CONTROL DE CALIDAD
EMPAQUE Y DESPACHO AL ALMACÉN
PROCESOS CENTRALES
PROCESOS DE SOPORTE
CADENA DE VALOR
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares

ANEXO G-3.: MAPA DE PROCESO DEL EMPAQUE Y DESPACHO DE VASELINA.



ANEXO H-1.: MAPA DE PROCESO DEL ETIQUETADO DE VASELINA.




MAPA DE PROCESOS DE ACTIVIDADES DE ETIQUETADO DE ENVASES DE VASELINA
JUNTA DIRECTIVA
PROCESO ESTRATÉGICO
ENVASES
TOMAR LOS ENVASES VACIOS DE LA CAJA
REVISAR EL ENVASE
ETIQUETAR EL ENVASE
INSPECCIONAR LOS ENVASES ETIQUETADOS
INTRODUCIR LOS ENVASES ETIQUETADOS EN CAJA
LLENADO DE VASELINA
PROCESOS CENTRALES
CADENA DE VALOR
PROCESOS DE SOPORTE
LOGÍSTICA: Compras, Ventas, Recepción y Almacén
MANTENIMIENTO: Mantenimiento Preventivo Mantenimiento Correctivo
RECURSOS HUMANOS: Administración, Contratación, Adiestramiento y Capacitación de personal
CALIDAD: Toma de Muestras Verificación de estándares

ANEXO I-1: VARIABLES CRÍTICAS E INDICADORES DE MATERIA PRIMA.

Materia Prima	Producto	Variable Crítica	Indicador
Aceite Mineral.	Aceite, Vaselina.	Apariencia. Olor. Color. Densidad. Solubilidad. Viscosidad.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. gr/ml. Soluble en medio. Centistokes (cSt) o Centipoise (cps).
Ácido Cítrico.	Champú.	Apariencia. Olor. Color. Dureza. Solubilidad.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. ppm. Soluble en medio.
Agua.	Colonias, Champú, Espumita, Cremas.	pH. Sólidos Totales.	pH. ppm.
Alantoina	Talco.	Apariencia. Olor. Color. Solubilidad.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. Soluble en medio.
Alcohol.	Colonias.	Grado Alcohólico. Densidad. Acidez. pH. Apariencia. Olor. Color. Solubilidad.	GL°. gr/ml. meq/gr. pH. Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. Soluble en medio.
Alcohol Cetílico.	Crema.	Apariencia. Olor. Color. Solubilidad. Punto de fusión.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. Soluble en medio. °C.
Alcohol Estearilico.	Crema.	Apariencia. Olor. Color. Solubilidad. Punto de fusión.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. Soluble en medio. °C.
Almidón de Maíz.	Polvo.	Apariencia. Olor. Color. pH. Solubilidad.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. pH. Soluble en medio.
Aloe Vera gel o Extracto de Sábila oleoso.	Vaselina, Talco.	Apariencia. Olor. Color. Densidad. Solubilidad.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. gr/ml. Soluble en medio.
ASV a 70%.	Champú.	Apariencia. Olor. Color.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo.

Materia Prima	Producto	Variable Crítica	Indicador
Bronidox L.	Champú, Espumita.	Apariencia. Olor. Color. Densidad.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. gr/ml.
Cetiol H.E.	Espumita.	Apariencia. Olor. Color. Solubilidad.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. Soluble en medio.
Clorhidrato.	Nafazol.	Densidad. Pureza.	gr/ml. %
Cloruro de Sodio.	Espumita.	Apariencia. Color. Solubilidad.	Apreciativo. Apreciativo. Soluble en medio.
Colores.	Colonias, Champú, Espumita, Cremas.	Apariencia. Olor. Color. Solubilidad.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. Soluble en medio.
Comperlan K.D.	Champú.	Apariencia. Olor. Color. pH. Densidad. Viscosidad.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. pH. gr/ml. Centistokes (cSt) o Centipoise (cps).
Dehyton K.	Champú.	Apariencia. Olor. Color. pH. Densidad.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. pH. gr/ml.
Dextrosa Anhidra.	Nafazol.	Apariencia. Olor. Color. pH.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. pH.
EDTA al 40%.	Champú.	Apariencia. Olor. Color. Densidad. pH.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. gr/ml. pH.
Emcol.	Crema.	Apariencia. Olor. Color. Solubilidad.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. Soluble en medio.
Esencia.	Colonias, Champú, Espumita, Cremas, Aceite, Vaselina, Talco, Polvo.	Densidad. Apariencia. Olor. Color. Solubilidad.	gr/ml. Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. Soluble en medio.
Fosfato Tricalcico	Polvo.	Apariencia. Olor. Color.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo.

Materia Prima	Producto	Variable Crítica	Indicador
Glicerina.	Crema.	Apariencia. Olor. Color. Densidad. Solubilidad.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. gr/ml. Soluble en medio.
Hyamina.	Crema, Polvo.	Apariencia. Olor. Color. Solubilidad.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. Soluble en medio.
K.V.T.	Talco.	Apariencia. Olor. Color. Densidad.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. gr/ml.
Lanolina Anhidra.	Aceite.	Apariencia. Olor. Color.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo.
Merthiolate.	Nafazol.	Apariencia. Olor. Color. Solubilidad.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. Soluble en medio.
Monoestearato de Glicerilo.	Crema.	Apariencia. Olor. Color. Solubilidad. Punto de fusión.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. Soluble en medio. °C.
Nafazolina.	Nafazol.	Apariencia. Olor. Color. Punto de fusión. Solubilidad.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. °C. Soluble en medio.
Nitrofurazona.	Nafazol.	Apariencia. Olor. Color.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo.
Petrolato Puro.	Vaselina.	Apariencia. Olor. Color. Punto de fusión. Solubilidad.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. °C. Soluble en medio.
Propilen Glicol.	Colonias.	Densidad. Acidez. Apariencia. Olor. Color. Solubilidad.	gr/ml. meq/gr. Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. Soluble en medio.
Sulfato de Magnesio.	Champú.	Apariencia. Color.	Apreciativo. Apreciativo.
Supercell.	Colonias.	Apariencia. Olor. Color.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo.

Materia Prima	Producto	Variable Crítica	Indicador
Texapón.	Champú, Espumita.	Apariencia. Olor. Color. pH. Densidad. Viscosidad.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. pH. gr/ml. Centistokes (cSt) o Centipoise (cps).
Vitamina E.	Espumita, Talco, Vaselina.	Apariencia. Olor. Color. Densidad. Acidez. Solubilidad.	Apreciativo. Apreciativo. Apreciativo. gr/ml. meq/gr. Soluble en medio.

ANEXO I-2: VARIABLES CRÍTICAS E INDICADORES DE PRODUCTO TERMINADO DE LÍQUIDOS Y CREMAS LÍNEA.

SUBPROCESOS	ACTIVIDAD	VARIABLE CRÍTICA	INDICADORES
Calidad	Verificación que las condiciones estándares sean cumplidas	**Champú, Espumita, Crema**	
		Apariencia: Turbidez, cantidad de partículas. Color Olor Viscosidad a 25°C pH Densidad Temperatura	Apreciativo Muestra Estándar Apreciativo Centipoise (cps) pH gr/ml °C
		Colonia	
		Apariencia: Turbidez, cantidad de partículas, transparencia. Color Olor Densidad Grado Alcohólico	Apreciativo Muestra Estándar Apreciativo gr/ml GL°
		Aceite	
		Apariencia: Turbidez, cantidad de partículas, cristalino. Color Olor Viscosidad a 40°C Densidad Temperatura	Apreciativo Muestra Estándar Apreciativo Centistokes (cSt) gr/ml °C

SUBPROCESOS	ACTIVIDAD	VARIABLE CRÍTICA	INDICADORES
		Skin Bracer	
Calidad	Verificación que las condiciones estándares sean cumplidas	Apariencia: Turbidez, cantidad de partículas, transparencia.	Apreciativo
		Color	Muestra Estándar
		Olor	Apreciativo
		Densidad	gr/ml
		Grado Alcohólico	GL°
		Prueba a –10 °C	Apreciativo

ANEXO I-3: VARIABLES CRÍTICAS E INDICADORES DE PRODUCTO TERMINADO DE TALCO.

SUBPROCESOS	ACTIVIDAD	VARIABLE CRÍTICA	INDICADORES
Calidad	Verificación que las condiciones estándares sean cumplidas	Apariencia: grumosidad, cantidad de partículas.	Apreciativo
		Color	Muestra Estándar
		Olor	Apreciativo

ANEXO I-4: VARIABLES CRÍTICAS E INDICADORES DE PRODUCTO TERMINADO DE NAFAZOL.

SUBPROCESOS	ACTIVIDAD	VARIABLE CRÍTICA	INDICADORES
Calidad	Verificación que las condiciones estándares sean cumplidas	Apariencia: cantidad de partículas.	Apreciativo
		Color	Muestra Estándar
		Olor	Apreciativo
		pH	pH
		Concentración de Nafazolina	% o ml/cc
		Concentración de Nitrofurazona	gr/cc

ANEXO I-5: VARIABLES CRÍTICAS E INDICADORES DE PRODUCTO TERMINADO DE VASELINA.

SUBPROCESOS	ACTIVIDAD	VARIABLE CRÍTICA	INDICADORES
Calidad	Verificación que las condiciones estándares sean cumplidas	Apariencia: grumosidad, cantidad de partículas.	Apreciativo
		Color	Muestra Estándar
		Olor	Apreciativo

ANEXO J: ESTUDIO DE TIEMPOS

VALEBRON & CÍA	ESTUDIO DE TIEMPOS	CÓDIGO:	ET-LA-01
		Página	1 de 2

PRODUCTO: Aceite **PRESENTACIÓN:** 50 cc **LÍNEA:** Automática **FECHA:** 8-Sep
Hora de Inicio: 9:02 **Hora de Finalización:** 15:38 **Velocidad Inicial de la Máquina:** 48 env / min
 # de Boquillas: 4 **# de Operarios:** 3 **Código de la Máquinas:** L1-LLE-01/L1-COD-01/L1-ETI-01
Tiempo de Puesta a Punto: 1801 segundos **Corrida 1**

#	Motivo Parada	Tiempo Parada en Segundos	Observaciones
1	Envases abiertos porque la tapadora toma las tapas y las bota.	32,62	Verificación de Tapadora.
2	Envase pisado por la estrella.	22,47	Mecánico quita el envase. Ajuste de Estrella
3	Envase Pisado por estrella.	10,28	Quitan envase de estrella y lo arreglan.
4	Envases Pisados.	22,32	Ajuste de estrella y verificación.
5	Envases sin tapas.	14,25	Tapadora trancada.
6	Acumulación envases en salida puente. Receso de 9:30 a 9:40	356,26	Limpieza Banda. Envase Destapado hasta etiquetadora.
7	Tapas no bajan por el riel.	33,34	
8	Sensor detuvo la línea porque tornillo sin envases.	34,53	Operaria estaba buscando envase sin tapa
9	Tapas no bajan rápido por el riel	20,46	
10	Tapas no bajan rápido, acaban de suministrar tapas.	31,81	Ajuste de tapadora.
11	Envases destapados.	27	
12	Cambio de rollo de etiquetas delanteras y traseras.	133,97	
13	Almuerzo.	213	Después de almuerzo se pasa el reproceso.
14	Envase Pisado.	112,09	Limpieza de banda y Estrella.
15	Cambio de Etiqueta Trasera.	50,81	Se sigue llenando y se mete en cajas.
16	Cambio de Etiqueta Delantera.	72,93	Se continúa llenando.
17	Cambio de Etiqueta delantera	101,72	Se continúa llenando.
18	Tapadora no coloca las tapas bien. Ajuste de Tapadora.	168,65	Se pasa la cola.
19	Cambio de Etiquetas traseras	222,43	Mientras tanto operadora quita las etiquetas malas.
20	Etiquetadora desajustada	100,34	Las etiquetas salen de lado
21	Envase Pisado por estrella	2,75	
22	Ajuste de la misma.	13,65	Máquina Tapadora desajustada.
23	Máquina Tapadora no cierra bien las tapas.	30,46	Mecánico Revisando.
24	Envase Pisado por la estrella.	6,69	
25	Se acabó etiquetas traseras. Receso de 3:00 a 3:10 p.m	685,47	Se piden las etiquetas.

Tiempo Total 18974,6 Segundos **Producción Total** 11566 Envases
Tiempo total de paradas 2742,03 Segundos **EFICACIA** 85,54894 %

VALEBRON & CÍA	ESTUDIO DE TIEMPOS	CÓDIGO:	ET-LA-01
		Página	2 de 2

PRODUCTO: Aceite **PRESENTACIÓN:** 50 cc **LÍNEA:** Automática **FECHA:** 8-Sep
Hora de Inicio: 9:02 **Hora de Finalización:** 15:38 **Velocidad Inicial de la Máquina:** 48 env / min
 # de Boquillas: 4 **# de Operarios:** 3 **Código de la Máquinas:** L1-LLE-01/L1-COD-01/L1-ETI-01
Tiempo de Puesta a Punto: 1801 segundos **Corrida 1**

#	Motivo Parada	Tiempo Parada en Segundos	Observaciones
26	Envase Pisado por estrella.	10,42	
27	Envases Pisados. Se derramó aceite.	122,75	Limpieza de estrella.
28	*Faltó colocar envase en la estrella.*	12,4	*Sensor detuvo la máquina.*
29	Se acabó aceite.	19,66	Se pasa la cola
30	Cambio de Etiqueta Delantera.	56,5	

Tiempo Total 18974,6 Segundos **Producción Total** 11566 Envases
Tiempo total de paradas 2742,03 Segundos **EFICACIA** 85,54894 %

VALEBRON & CÍA	ESTUDIO DE TIEMPOS	CÓDIGO:	ET-T1-01
		Página	1 de 4

PRODUCTO: Talco Mennen **PRESENTACIÓN:** 200 gr. **LÍNEA:** Línea de Talco 1 **FECHA:** 11-Feb

Hora de Inicio: 7:45 ***Hora de Finalización:*** 16:41 **Velocidad Inicial de la Máquina:** 35 env / min

 # de Boquillas: 2 **# de Operarios:** 10 **Código Máquina:** TV2-LL-01/TV2-TRA-01/TV2TRA-01/TV2-COD-01

Tiempo de Puesta a Punto: No fue tomado **Corrida 2.1 (Llenadora 1)**

#	Motivo Parada	Tiempo Parada *en Segundos*	Observaciones
1	Entrega del recibo de pago a llenadora	23,25	
2	Vaciado de bandeja en el tambor.	234,75	Pasado de cola en el pesado
3	Cambio de lote	91,95	
4	Pasado de cola	83,71	
5	Llenado de envases a mano de la bandeja.	59,29	Vaciado de bandeja en el tambor. Pasado de Cola.
6	Cola en el pesado. Pasado de cola.	523,12	
7	Receso de 9:30 a 9:40. Pasado de cola.	745,51	Cayeron envases en embalado. Vaciado bandeja en el tambor.
8	Ajuste en el nivel de llenado.	58,19	40 envases/min
9	Ajuste en el nivel de llenado	8,44	
10	Ajuste en el nivel de llenado	19,13	
11	Se trancaron envases en el riel después de la tapadora	69,13	
12	Se acabó la mezcla en la tolva.	404,6	Cola en el pesado. Vaciado de bandeja en el tambor.
13	Cambio de Lote.	252,84	Pasado de cola
14	Cola en el pesado.	462,5	Alivio de cola. Ajuste en el nivel de llenado
15	Vaciado de bandeja en el tambor.	81,06	Pasado de cola en el pesado
16	Se cayeron envases en la banda por el aire comprimido.	34,34	
17	Indicaciones de llenadora a pesadora.	44	
18	Se reventó correa de la tapadora.	1395,35	Pasado de cola en el pesado.
19	Ajuste en el nivel de llenado	20,44	
20	Almuerzo	487	
21	Ajuste en el nivel de llenado	44,34	
22	Ajuste en el nivel de llenado	19,53	
23	Ajuste en el nivel de llenado	7,88	
24	Cambio de lote.	177,1	Vaciado de bandeja en el tambor. Pasado de cola en pesado
25	Ajuste de velocidad	8,06	

Tiempo Total 27398 Segundos **Producción Total** 22596 Envases

Tiempo total de paradas 10307,55 Segundos **EFICACIA** 62,37846 %

VALEBRON & CÍA	ESTUDIO DE TIEMPOS	CÓDIGO:	ET-T1-01
		Página	2 de 4

PRODUCTO: Talco Mennen **PRESENTACIÓN:** 200 gr. **LÍNEA:** Línea de Talco 1 **FECHA:** 11-Feb
Hora de Inicio: 7:45 **Hora de Finalización:** 16:41 **Velocidad Inicial de la Máquina:** 35 env / min
 # de Boquillas: 2 **# de Operarios:** 10 **Código Máquina:** TV2-LL-01/TV2-TRA-01/TV2TRA-01/TV2-COD-01
Tiempo de Puesta a Punto: No fue tomado **Corrida 2.1 (Llenadora 1)**

#	Motivo Parada	Tiempo Parada en Segundos	Observaciones
26	Vaciado de bandeja en el tambor.	49,29	Alivio de cola
27	Pasado de cola en el pesado	90,16	
28	Llenadora y pesadora van a cobrar.	220,47	Pasado de cola en el pesado.
29	Indicaciones de llenadora a pesadora.	10,12	
30	Vaciado de bandeja en el tambor.	40,93	
31	Ajuste en el nivel de llenado.	441,16	Cola en el pesado.
32	Ajuste en el nivel de llenado	138,14	
33	Ajuste en el nivel de llenado	3,66	
34	Cola en el pesado.	327,55	Alivio de cola. Vaciado de bandeja en el tambor.
35	Ajuste en el nivel de llenado	22,93	
36	Cola en el pesado.	61,72	Vaciado de bandeja en el tambor
37	Cambio de lote.	218,11	Pasado de cola
38	Vaciado de bandeja en el tambor.	43,22	
39	Receso de 3:00 a 3:10. Vaciado de bandeja en el tambor.	1091,81	Pasado de cola. Llenadora no prende.
40	Vaciado de bandeja en el tambor	43,14	
41	Falsa alarma	13,5	
42	Vaciado de bandeja en el tambor	59,99	
43	Ajuste en el nivel de llenado y velocidad a 46 envases/min	53,49	
44	Vaciado de bandeja en el tambor.	80,65	Pasado de cola
45	Se está acabando el talco	14,41	
46	Se acabó la mezcla.	1821	Pasado de cola.
47	Ajuste en el nivel de llenado.	8,37	
48	Pasado de cola.	98,22	

Tiempo Total 27398 Segundos **Producción Total** 22596 Envases
Tiempo total de paradas 10307,55 Segundos **EFICACIA** 62,37846 %

VALEBRON & CÍA	ESTUDIO DE TIEMPOS	CÓDIGO:	ET-T1-01
		Página	3 de 4

PRODUCTO: Talco Mennen **PRESENTACIÓN:** 200 gr. **LÍNEA:** Línea de Talco 1 **FECHA:** 11-Feb
Hora de Inicio: 7:45 **Hora de Finalización:** 16:41 **Velocidad Inicial de la Máquina:** 44 env / min
 # de Boquillas: 2 **# de Operarios:** 10 **Código Máquina:** TV2-LL-01/TV2-TRA-01/TV2TRA-01/TV2-COD-01
Tiempo de Puesta a Punto: No fue tomado **Corrida 2.2 (Llenadora 2)**

#	Motivo Parada	Tiempo Parada en Segundos	Observaciones
1	Operaria paró para limpiarse la cara	7,38	
2	Operaria iba a colocar envases rosados.	475,03	Vaciado de envases en la bandeja. Pasado de cola
3	Cambio de lote.	191,03	Pasado de cola.
4	Pasado de cola	485,44	
5	Ajuste en el nivel de llenado	71,84	
6	Operaria que pesa firma hoja de almacén	22,08	
7	Envases se cayeron en la banda.	6,34	
8	Receso de 9:30 a 9:40	704,19	
9	Están vaciando talco en la llenadora.	48,03	Se para el motor. Se acabó la mezcla en la tolva.
10	Están vaciando talco en la llenadora.	746,91	Se para el motor. Pasado de cola
11	Todavía no se ha terminado de llenar la tolva con talco.	45,94	
12	Vaciado de bandeja en el tambor.	31,06	Pasado de cola. Alivio de cola.
13	Cambio de lote.	786,79	Pasado de cola
14	Ajuste en el nivel de llenado	12,56	
15	Vaciado de bandeja en el tambor	121,34	
16	Vaciado de bandeja en el tambor	103,56	
17	Se cayeron envases en la banda por el aire comprimido.	38,75	
18	Llenado de envases a mano de la bandeja.	35,35	
19	Se reventó correa de la tapadora.	1394,04	Pasado de cola en el pesado.
20	Vaciado de envases en la bandeja.	22,32	
21	Almuerzo	474	
22	Búsqueda de envases rosados.	37,31	
23	Cambio de lote	65,97	Búsqueda de envases rosados.
24	Llenadora y pesadora van a cobrar	247,4	
25	Ajuste en el nivel de llenado.	98,59	Vaciado de bandeja en el tambor

Tiempo Total 27398 Segundos **Producción Total** 22596 Envases
Tiempo total de paradas 9156,04 Segundos **EFICACIA** 66,58136 %

VALEBRON & CÍA	ESTUDIO DE TIEMPOS	CÓDIGO:	ET-T1-01
		Página	4 de 4

PRODUCTO: Talco Mennen **PRESENTACIÓN:** 200 gr. **LÍNEA:** Línea de Talco 1 **FECHA:** 11-Feb
Hora de Inicio: 7:45 **Hora de Finalización:** 16:41 **Velocidad Inicial de la Máquina:** 44 env / min
 # de Boquillas: 2 **# de Operarios:** 10 **Código Máquina:** TV2-LL-01/TV2-TRA-01/TV2TRA-01/TV2-COD-01
Tiempo de Puesta a Punto: No fue tomado **Corrida 2.2 (Llenadora 2)**

#	Motivo Parada	Tiempo Parada en Segundos	Observaciones
26	Cambio de lote	213,59	
27	Pasado de cola.	94,35	
28	Receso de 3:00 a 3:10	477,25	
29	Corte de Mezcla.	817,65	Pasado de cola.
30	Se acabó la mezcla.	1158,53	Pasado de cola.
31	Pasado de cola	121,42	

Tiempo Total 27398 Segundos **Producción Total** 22596 Envases
Tiempo total de paradas 9156,04 Segundos **EFICACIA** 66,58136 %

LIQUIDOS Y CREMAS

Producto	Presentación	Corrida	Fecha	Tomados Cajas	Tomados Envases	Sobre Tiempo	Reales Cajas	Reales Envases	Litros Tomados	Litros Llenados	Densidad	Kilos Llenados	MP Elaborada	Merma	Tiempo (Seg) Producción
LÍNEA AUTOMÁTICA															
Aceite	50	1	06-Sep	983,83	11566	No	983,83	11566	578,3	578,3	0,836	483,46	500	16,54	18974,6
	50	2	29-Oct	456	5472	No	892	10704	273,6	535,2	0,836	447,43	500	52,57	12180
	50	3	10-Dic	911	10932	No	911	10932	546,6	546,6	0,836	456,96	500	43,04	18420
	100	1	13-Sep	493	5916	No	493	5922	591,6	592,2	0,836	495,08	500	4,92	18738,6
	100	2	22-Feb	702	8424	No	702	8424	842,4	842,4	0,836	704,25	1000	295,75	21120
	100	3	16-Nov	489	5868	No	489	5868	586,8	586,8	0,836	490,56	500	9,44	14700
	200	1	31-Ago	482	5784	No	482	5784	1156,8	1156,8	0,836	967,08	1000	32,92	24000
	200	2	01-Sep	216	2592	No	216	2592	518,4	518,4	0,836	433,38	500	66,62	10215,3
	200	3	29-Mar	354,5	4254	No	354,5	4254	850,8	850,8	0,836	711,27	750	38,73	15240
Champú	50	1	06-Sep	932	11184	No	932	11184	559,2	559,2	1,02	570,38	600	29,62	17700
	50	2	15-Oct	592	7104	No	632	7584	355,2	647,2	1,02	864,14	1000	135,86	11645,6
	50	3	05-Nov	899	10788	No	899	10788	539,4	539,4	1,02	550,19	600	49,81	19560
	50	4	6-Dic	785	9420	Si	848,67	10184	471	509,2	1,02	519,38	600	80,62	21000
	100	1	14-Sep	795	9540	No	795	9540	954	954	1,02	973,08	1000	26,92	20025,6
	100	2	08-Mar	308	3696	Turno	308	3696	369,6	939,1	1,02	957,88	1000	42,12	7200
	100	3	08-Mar	474,58	5695	Turno	474,58	5695	569,5						13980
	200	1	16-Oct	195	2340	Si	195	2340	468	847,2	1,02	864,14	1000	135,86	8312,2
	200	2	12-Nov	401	4812	No	400,83	4810	962,4	962	1,02	981,24	1000	18,76	19920
	200	3	03-Mar	394,5	4734	Turno	394,5	4734	946,8	946,8	1,02	965,74	1000	34,26	16300
Colonia	50	1	22-Oct	591	7092	No	731	8772	354,6	438,6	0,895	392,55	537	144,45	16521,8
	50	2	04-Nov	900	10800	No	900	10800	540	540	0,895	483,30	1074	590,70	27780
	50	3	3-Dic	340	4080	No	928,75	11295	204	563,25	0,895	504,11	537	32,89	9600
	50	4	06-Sep	922	11064	Si	1083,83	13006	553,2	650,3	0,895	582,02	537	-45,02	19212,8
	50	5	29-Oct	302	3624	No	1820	21840	181,2	1092	0,895	977,34	1074	96,66	7380
	50	6	2-Dic	1044	12528	No	1227	14724	626,4	736,2	0,895	658,90	1074	415,10	25980
	100	1	10-Sep	484	5808	No	484	5808	580,8	580,8	0,895	519,82	537	17,18	16200
	100	2	18-Nov	924,58	11095	No	924,58	11096	1109,5	1109,5	0,895	993,00	1074	81,00	20940
	100	3	23-Feb	730	8760	Turno	911	10932	876	1093,2	0,895	978,41	1074	95,59	16900
	200	1	03-Sep	422	5064	No	422	5064	1012,8	1012,8	0,895	906,46	1074	167,54	11857
	200	2	20-Nov	203	2436	No	416	4992	487,2	998,4	0,895	893,57	1074	180,43	4320
	200	3	16-Dic	470	5640	No	470	5640	1128	1128	0,895	1009,56	1074	64,44	13920
	200	4	02-Sep	364	4368	No	364	4368	873,6	873,6	0,895	781,87	1074	12,89	9593
	200	5	03-Sep	130	1560	No	130	1560	312	312	0,895	279,24			4988,9
Crema	50	1	16-Sep	908	10896	No	908	10896	544,8	544,8	1,01	550,25	600	49,75	19115
	50	2	14-Oct	889	10668	Si	946	11352	533,4	567,6	1,01	573,28	600	26,72	18607,3
	50	3	19-Nov	737	8844	No	871,5	10458	442,2	522,9	1,01	528,13	600	71,87	14700
	50	4	28-Oct	894	10728	No	894	10728	536,4	536,4	1,01	541,76	600	58,24	16860
	100	1	15-Sep	466,5	5598	No	466,5	5598	559,8	559,8	1,01	565,40	600	34,60	11609,3
	100	2	23-Feb	216	2592	Turno	765,92	9191	259,2	919,1	1,01	928,29	1000	71,71	8160
	100	3	31-Mar	481	5772	No	481	5772	577,2	577,2	1,01	582,97	600	17,03	13080
	200	1	02-Sep	241,75	2901	No	241,75	2901	580,2	580,2	1,01	586,00	600	14,00	8203
	200	2	08-Oct	236,58	2839	No	236,58	2839	567,8	567,8	1,01	573,48	600	26,52	8545,5
	200	3	04-Mar	355	4260	Turno	377,25	4527	852	905,4	1,01	914,45	1000	85,55	8940
Espumita	50	1	07-Sep	892,5	10710	No	892,5	10710	535,5	535,5	1,02	546,21	600	53,79	17123,6
	50	2	21-Oct	926	11112	Si	1469	17628	555,6	881,4	1,02	899,03	1000	100,97	18451
	50	3	11-Nov	890	10680	No	1360,83	16330	534	816,5	1,02	832,83	1000	167,17	16500
LÍNEA DE NAFAZOL															
Nafazol	10	1	09-Sep	52	7488	No	52	7488	74,88	74,88	1	74,88	120	45,12	27867,6
	10	2	29-Oct	73	10512	No	73	10512	105,12	105,12	1	105,12	120	14,88	20728
	10	3	05-Nov	93	13392	No	93	13392	133,92	133,92	1	133,92	220	86,08	25831
LÍNEA DE SEMIAUTOMÁTCA															
Skin Bracer	150	1	21-Oct	170	2040	No	600	7200	306	1080	0,92	993,60	1000	6,40	13310
	150	2	23-Nov	101	1212	No	589	7068	181,8	1060,2	0,92	975,38	1000	24,62	8859
	150	3	20-Oct	319	3828	No	600	7200	574,2	1080	0,92	993,60	1000	6,40	26200
LÍNEA DE VASELINA															
Vaselina	75	1	15-Sep	31	1116	No	31	1116	83,7	83,7	1	83,70	150	66,30	3993
	75	2	08-Oct	53	1908	No	53	1908	143,1	143,1	1	143,10	150	6,90	4835
	75	3	15-Oct	106	3816	No	106	3816	286,2	286,2	1	286,20	300	13,80	8418
	160	1	01-Oct	180	2160	No	180	2160	345,6	345,6	1	596,32	601,79	5,47	10256
	160	2	04-Oct	130	1567	No	130	1567	250,72	250,72					6451
	160	3	30-Mar	128	1536	No	314	3768	246,76	602,88	1	602,88	601,79	-1,09	6255
LÍNEA EVENTUAL SEMIAUTOMÁTICA															
Colonia	100	1	28-Oct	167	2004	No	913	10956	200400	1095,6	0,895	980,56	1074	93,44	13390
Aceite	200	1	07-Oct	99	1188	No	470,58	5647	237600	1129,4	0,836	944,18	1003	58,82	6254

Producto	Presentación	Corrida	Velocidad(Env/min) Producción	Tiempo en producir 100 envases	Tiempo Promedio 100 envases	Tiempo estándar (seg)	Presentación	Eficacia	Promedio Eficacia	Personal Utilizado	Velocidades de Maquina	Velocidad Promedio	Boquillas	Cantidad Paradas	# Paradas por hora	Tiempo Puesta a Punto
LÍNEA AUTOMÁTICA																
Aceite	50	1	36,57	164,05	185,05	228,40	50 cc	85,56	73,05	3	48	48	4	30	5,60	1601
	50	2	28,96	222,59				55,25		3	48	48	4	18	5,32	-
	50	3	35,61	168,50				75,35		3	50	50	4	53	10,36	10437
	100	1	18,94	316,76	250,61	309,40	100 cc	56,10	66,90	3	36	36	4	74	14,22	1738,97
	100	2	23,93	250,71				71,61		4	36-32-40	36	4	25	4,26	10139
	100	3	23,95	250,51				73,58		3	34	34	4	35	8,57	-
	200	1	14,46	414,84	404,52	499,41	200 cc	81,10	63,49	3	28	28	5	21	3,15	-
	200	2	15,22	394,11				66,01		3	28	28	5	17	5,98	4208
	200	3	16,75	358,25				64,35		3	20-28	24	5	28	6,61	19583
Champú	50	1	37,91	158,26	167,83	207,20	50 cc	78,90	70,94	3	50	50	3	33	6,71	6225
	50	2	36,60	160,93				71,15		4	58	56	3	49	15,15	-
	50	3	33,09	181,31				62,77		3	58-60	59	3	55	10,12	8750
	50	4	26,91	222,93				60,98		3	42-46-50	48	3	77	13,20	7521
	100	1	28,58	209,91	202,38	249,83	100 cc	62,84	57,94	3	46-52	50	4	78	14,02	4833
	100	2	30,80	194,81				66,21		4	44-48	46	4	17	8,50	-
	100	3	24,44	245,48				44,78		4	46	46	4	36	9,27	-
	200	1	15,08	397,96	405,96	501,19	200 cc	42,74	40,38	3	32	32	6	23	9,89	5522
	200	2	14,49	413,97				38,19		3	36	36	6	20	3,61	10101
	200	3	18,56	323,10				63,21		4	30	30	6	21	4,64	4734
Colonia	50	1	25,76	232,96	241,83	298,55	50 cc	73,54	66,28	3	54-48-50	53	3	73	15,91	9104
	50	2	23,33	257,22				82,56		3	44-48-38	44	3	62	8,03	-
	50	3	25,50	235,29				72,76		3	46	46	3	19	7,13	11067
	50	4	34,55	173,65				78,88		3	52	52	3	60	11,24	-
	50	5	29,46	203,64				75,28		3	46	48	3	18	8,78	4800
	50	6	29,07	206,42				72,08		3	38-42-46	42	3	54	7,52	-
	100	1	21,51	278,93	202,24	249,68	100 cc	66,71	72,11	3	36	36	4	32	7,11	8088
	100	2	31,79	188,73				78,93		3	40-42	42	4	37	6,36	1283,31
	100	3	27,61	215,75				70,67		4	44-40-38	41	4	100	19,05	6515
	200	1	25,63	234,14	240,48	296,88	200 cc	72,13	77,31	3	33	33	6	24	7,29	-
	200	2	33,83	177,34				84,18		3	36	36	5	5	4,17	5456
	200	3	24,31	246,81				75,61		3	30-33	32	5	26	6,72	9636
	200	4	27,58	217,56				84,08		3	33	33	5	11	4,17	-
	200	5	18,77	319,67				56,71		3	33	33	6	9	6,50	-
Crema	50	1	34,20	175,43	172,02	212,37	50 cc	74,25	74,81	4	50-54	53	3	38	7,16	6319
	50	2	34,40	174,42				70,58		4	50-54-56	54	3	85	16,45	6039
	50	3	36,10	166,21				78,62		3	50-46	48	3	30	9,55	8859
	50	4	38,18	157,16				86,05		3	58	59	3	29	6,19	6743
	100	1	28,30	212,03	219,32	270,76	100 cc	63,30	58,49	3	50	51	4	42	12,74	3664
	100	2	19,06	314,81				44,16		4	46-40	44	4	10	4,41	-
	100	3	26,48	226,61				66,00		3	44	44	4	32	8,81	3027
	200	1	21,22	282,76	291,94	360,42	200 cc	76,00	72,51	3	30	31	5	8	3,95	3027
	200	2	19,93	301,11				60,50		3	38-40	40	5	16	6,74	6273
	200	3	28,59	209,86				81,03		3	24-36	32	5	16	6,04	16535
Espumita	50	1	37,53	159,88	160,14	197,71	50 cc	72,14	72,51	3	48	49	3	56	11,77	-
	50	2	38,13	158,05				72,18		3	48-50-56-60-62-	57	3	107	20,88	9936
	50	3	38,84	154,49				73,22		3	33	50	3	26	5,67	-
LÍNEA DE NAFAZOL																
Nafazol	10	1	16,12	372,17	195,02	253,28	10 cc	75,33	78,49	4	30	30	1	172	22,22	-
	10	2	30,43	197,17				81,68		6	40	40	1	87	15,11	-
	10	3	31,11	192,88				78,45		6	41	41	1	120	16,72	2577
LÍNEA DE SEMIAUTOMÁTCA																
Skin Bracer	150	1	9,20	652,45	734,22	929,39	150 cc	65,05	67,83	4	16	16	4	77	20,83	-
	150	2	8,20	731,77				58,11		4	16	16	4	42	17,05	-
	150	3	8,14	736,98				70,32		4	16	16	4	151	19,28	-
LÍNEA DE VASELINA																
Vaselina	75	1	16,77	357,80	237,00	292,60	75 gr	51,54	69,91	6	33	33	1	8	7,21	-
	75	2	23,68	253,41				74,19		6	33	33	1	5	3,72	-
	75	3	27,20	220,60				83,09		6	33	33	1	13	5,58	8104
	160	1	12,64	474,77	409,45	505,50	160 gr	76,06	86,02	6	17	17	1	13	4,56	1063,64
	160	2	14,57	411,68				88,19		6	17	17	1	5	2,79	624,25
	160	3	14,73	407,23				90,83		5	16	16	1	6	3,45	7380
LÍNEA EVENTUAL SEMIAUTOMÁTICA																
Colonia	100	1	8,98	668,16	668,16	824,89	100 cc	81,33	81,33	5	8	8	2	28	7,53	-
Aceite	200	1	11,40	526,43	526,43	649,91	200 cc	90,19	90,19	5	8	8	2	5	2,88	-

LÍNEA	PERSONAL REQUERIDO
LINEA AUTOMATICA	3
LINEA SEMIAUTOMATICA SKIN BRACER	4
LINEA SEMIAUTOMATICA EVENTUAL	5
LINEA DE TALCO 1 (1 LLENADORA)	6
LINEA DE TALCO 1 (2 LLENADORAS)	10
LINEA DE TALCO 2 (1 LLENADORA)	4
LINEA DE TALCO 2 (2 LLENADORAS)	6
ETIQUETADO DE TALCO	3
NAFAZOL	6
VASELINA 75 GR	6
VASELINA 160 GR	5

TALCOS Y POLVOS

Producto	Presentación	Corrida	Fecha	Tomados Cajas	Tomados Envases	Sobre Tiempo	Reales Cajas	Reales Envases	Litros Tomados	Litros Llenados	Densidad	Kilos Llenados	MP Elaborada	Merma	Tiempo (Seg) Producción
LINEA TALCO 1															
Ammen	57	1	16-Dic	95	4560	No	342	16416	268,92	935712	1	935,712	1000	64,288	9091
Talco	100	1	24-Feb	1400	17160	No	1641	19692	1716	1969200	1	1969,2	2000	30,8	19980
Polvo	200	1	19-Nov	449	5388	No	662	7944	1077,6	1588800	1	1588,8	1600	11,2	14647
Mennen	200	2	11-Feb	1883	22596	No	2050	24600	4519,2	4920000	1	4920	5000	80	27398
Talco	200	3	22-Feb	1019	12228	No	1236	14832	2445,6	2966400	1	2966,4	3000	33,6	19252
Ammen	210	1	21-Sep	192	4608	No	192	4608	967,68	967680	1	967,68	1003	35,32	9155
	210	2	2-Dic	596	14304	Si	768	18432	3003,84	3870720	1	3870,72	4012	141,28	28810
	210	3	21-Oct	186	4464	No	194	4656	937,44	977760	1	977,76	1003	25,24	10800
Ammen	350	1	21-Sep	427	5124	No	468	5616	1793,4	1965600	1	1965,6	2006	40,4	16294
	350	2	3-Dic	549	6588	No	696	8352	2305,8	2923200	1	2923,2	3009	85,8	17888
	350	3	08-Mar	365	4380	No	936	11232	1533	3931200	1	3931,2	4012	80,8	15018
Mennen	400	1	27-Sep	857	10284	Si	1236	14832	4113,6	5932800	1	5932,8	6000	67,2	21601
Mennen	400	2	16-Feb	1058	12696	No	1442	17304	5078,4	6921600	1	6921,6	7000	78,4	25580
Melody	400	3	23-Feb	412	4944	No	807	9684	1977,6	3873600	1	3873,6	4000	126,4	6551
Dray	700	1	22-Oct	99	1188	No	355	4260	831,6	2982000	1	2982	3000	18	5157
	700	2	09-Mar	213,5	2562	No	213,5	2562	1793,4	3990000	1	3990	4000	10	12979
	700	3	10-Mar	261,5	3138	No	261,5	3138	2196,6						18075
LINEA TALCO 2															
Polvo	100	1	9-Dic	251	3012	No	951	11412	301,2	1141200	1	1141,2	1200	58,8	10303
Talco	100	2	15-Feb	447	5364	No	637	7644	536,4	764400	1	764,4	800	35,6	20962
Polvo	100	3	06-Mar	316	3792	No	1000	12000	379,2	1200000	1	1200	1200	0	13327
Talco	200	1	15-Mar	70	840	No	162	1944	168	787200	1	787,2	800	12,8	8584
	200	2	16-Mar	207	2484	No	375	4500	496,8	2356800	1	2356,8	2400	43,2	14716
	200	3	17-Mar	604	7248	No	607	7284	1449,6						29089
Polvo	300	1	25-Feb	73	876	No	160	1920	262,8	576000	1	576	600	24	7930
	300	2	01-Mar	44	528	No	505,83	6070	158,4	1821000	1	1821	2000	179	7070
	300	3	02-Mar	168	2016	No	168	2016	604,8	604800	1	604,8	800	195,2	10639
Dray	350	1	10-Dic	172	2064	No	183	2196	722,4	768600	1	768,6	800	31,4	8057
	350	2	22-Feb	172	2064	No	185	2220	722,4	777000	1	777	800	23	9015
	350	3	23-Feb	379	4548	No	378,83	4546	1591,8	1591100	1	1591,1	1600	8,9	19082
Talco	400	1	28-Sep	578	6936	Si	656	7872	2774,4	3148800	1	3148,8	3200	51,2	20812
Dray	700	1	10-Dic	120	1440	No	188	2256	1008	1579200	1	1579,2	1600	20,8	11071
ETIQUETADO DE TALCO															
Ammen	57	1	9-Dic	117	5616										10600
Polvo	100	1	15-Oct	40	5640										14201
Polvo	100	2	16-Oct	60	9000										16896
Talco	100	3	24-Feb	29	8728										14700
Talco	200	1	08-Oct	301	3612										10200
Mennen	200	2	09-Oct	134	1608										7245
Mennen	200	3	25-Feb	744	8928										27800
Ammen	350	1	28-Mar	23	2162										7768
	350	2	29-Mar	49	4606										15413
	350	3	29-Mar	48	4512										13233
Mennen	400	1	15-Feb	808	9696										26400
	400	2	16-Feb	747	8964										24720
	400	3	03-Mar	180	6940										18900

Producto	Presentación	Corrida	Velocidad(Env/min) Producción	Tiempo en producir 100 envases	Tiempo Promedio 100 envases	Tiempo estándar (seg)	Presentación	Eficacia	Promedio Eficacia	Personal Utilizado	Boquillas
LINEA TALCO 1											
Ammen	57	1	30,10	199,36	199,36	443,03	57 gr	68,98	68,98	6	1
Talco	100	1	51,53	116,43	116,43	258,74	100 gr	46,53	46,53	10	2
Polvo	200	1	22,22	269,09	139,35	309,66	200 gr	60,67	70,24	6	1
Mennen	200	2	49,46	121,26				84,48		10	2
Talco	200	3	38,11	157,44				59,63		10	2
Ammen	210	1	30,21	198,63	200,02	444,49	210 gr	78,07	73,24	6	2
	210	2	29,79	201,41				70,99		6	1
	210	3	24,80	241,94				70,66		6	1
Ammen	350	1	29,87	203,90	234,59	521,54	350 gr	87,68	61,74	6	1
	350	2	22,35	268,49				32,97		10	2
	350	3	17,93	342,88				64,36		8	2
Mennen	400	1	28,57	210,04	205,76	457,25	400 gr	62,20	63,78	11	2
Mennen	400	2	29,78	201,48				57,07		10	2
Melody	400	3	34,99	172,96				72,08		10	2
Dray	700	1	13,82	434,09	505,56	1123,47	700 gr	78,45	67,89	6	1
	700	2	11,84	506,60				70,00		6	1
	700	3	10,42	576,00				55,27		6	1
LINEA TALCO 2											
Polvo	100	1	17,54	342,07	346,76	770,57	100 gr	77,75	71,69	7	2
Talco	100	2	11,94	502,65				53,03		6	2
Polvo	100	3	17,07	351,46				84,29		6	3
Talco	200	1	9,03	664,78	628,64	1396,97	200 gr	77,43	64,38	6	2
	200	2	10,13	582,51				45,59		4	1
	200	3	14,80	405,48				70,16		6	2
Polvo	300	1	8,83	935,25	716,24	1591,65	300 gr	43,01	53,44	6	2
	300	2	4,48	1339,02				62,99		6	2
	300	3	11,38	527,23				54,32		6	2
Dray	350	1	13,67	436,81	438,17	973,70	350 gr	42,55	47,11	7	2
	350	2	13,74	435,77				46,60		8	2
	350	3	13,87	436,92				52,17		6	2
Talco	400	1	20,00	300,06	300,06	666,79	400 gr	51,96	51,96	7	2
Dray	700	1	7,80	769,62	769,62	1708,49	700 gr	45,34	45,34	7	2
ETIQUETADO DE TALCO											Cabezales
Ammen	57	1	31,78	188,80	188,80	242,05	57 gr	80,38	80,38	3	2
Polvo	100	1	23,83	251,79	178,09	228,32	100 gr	60,63	71,55	3	1
Polvo	100	2	31,96	187,76				80,87		3	1
Talco	100	3	35,62	168,42				52,95		3	1
Talco	200	1	21,26	287,39	295,77	379,19	200 gr	73,41	61,83	3	1
Mennen	200	2	13,32	450,56				59,49		3	2
Mennen	200	3	19,41	309,14				52,60		3	2
Ammen	350	1	15,70	359,30	349,96	444,82	350 gr	53,75	57,96	3	2
	350	2	17,93	334,63				56,40		3	2
	350	3	20,46	293,28				63,74		3	2
Mennen	400	1	22,04	272,28	273,46	350,59	400 gr	73,20	66,63	3	2
	400	2	21,75	275,77				76,48		3	2
	400	3	22,03	272,33				50,20		3	2
							EFICACIA TOTAL	66,89			

Producto	Presentación	Corrida	Llenadoras 1 y 2: Velocidades de Maquina	Llenadoras 1 y 2: Cantidad Paradas	Llenadoras 1 y 2: # Paradas por hora	Llenadoras 1 y 2: Eficacia	Llenadora 1: Velocidades de Maquina	Llenadora 1: Cantidad Paradas	Llenadora 1: # Paradas por hora	Llenadora 1: Eficacia	Llenadora 2: Velocidades de Maquina	Llenadora 2: Cantidad Paradas	Llenadora 2: # Paradas por hora	Llenadora 2: Eficacia	Tiempo Puesta a Punto
LINEA TALCO 1															
Ammen	57	1	-	-	-	-	-	-	-	-	43	14	5,54	68,98	-
Talco	100	1	-	-	-	-	50-40-43	51	9,15	48,54	36-40	43	7,75	44,51	4060
Polvo	200	1	-	-	-	-	-	-	-	-	27-29	17	4,21	86,62	-
Mennen	200	2	-	-	-	-	35-40-45	46	6,31	62,38	44	31	4,07	66,58	-
Talco	200	3	-	-	-	-	38	39	7,29	56,12	36-30	30	5,61	63,14	-
Ammen	210	1	40	29	11,41	78,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	210	2	-	-	-	-	46-43	50	6,25	70,99	-	-	-	-	-
	210	3	-	-	-	-	42	26	8,67	70,66	-	-	-	-	-
Ammen	350	1	-	-	-	-	32-36	14	4,90	87,68	-	-	-	-	1940
	350	2	-	-	-	-	37	74	15,06	34,31	30-35	32	6,51	31,63	5274
	350	3	32-36	37	8,87	64,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mennen	400	1	-	-	-	-	33-36	46	7,67	64,24	30-33-28	48	8,00	60,16	2148
Mennen	400	2	-	-	-	-	30-32	61	8,58	51,30	22-23-24-22	46	6,47	62,85	-
Melody	400	3	-	-	-	-	28	15	6,32	67,72	22	10	4,21	76,43	-
Dray	700	1	-	-	-	-	17-18	10	6,98	78,40	-	-	-	-	-
	700	2	-	-	-	-	19	21	5,82	70,00	-	-	-	-	-
	700	3	-	-	-	-	19	35	6,97	55,27	-	-	-	-	306,5
LINEA TALCO 2															
Polvo	100	1	-	-	-	-	9	20	6,99	82,86	13	10	3,49	72,64	-
Talco	100	2	-	-	-	-	10	21	2,80	54,66	14-12	60	8,01	41,51	-
Polvo	100	3	-	-	-	-	9	9	2,43	88,09	9	20	5,40	80,46	-
Talco	200	1	-	-	-	-	6	2	1,29	98,57	18	19	12,25	56,29	-
	200	2	25-26-20-17-22-23-26	112	27,40	45,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	200	3	-	-	-	-	6	32	3,92	91,17		194	23,76	49,16	-
Polvo	300	1	-	-	-	-	12-3	34	15,44	51,57	14	48	21,79	34,44	-
	300	2	-	-	-	-	3	6	3,06	86,39	17	26	13,24	39,59	-
	300	3	-	-	-	-	3	19	6,44	54,34	18	28	9,46	54,31	6882
Dray	350	1	-	-	-	-	14	28	11,13	45,13	17	41	16,30	36,67	-
	350	2	-	-	-	-	16	25	9,98	52,94	16	27	10,78	40,27	-
	350	3	-	-	-	-	15-15	46	8,30	49,95	12-17	52	9,38	54,38	-
Talco	400	1	-	-	-	-	13	64	9,34	46,60	17-21-20-18	58	9,69	57,33	8266
Dray	700	1	-	-	-	-	8	37	12,03	44,55	12	63	20,49	46,13	5335
ETIQUETADO DE TALCO															
Ammen	57	1	-	7	2,38										
Polvo	100	1	-	42	10,65										
Polvo	100	2	-	58	14,46										
Talco	100	3	-	74	18,12										
Talco	200	1	-	39	13,76										
Mennen	200	2	-	29	14,41										
Mennen	200	3	-	30	5,09										
Ammen	350	1	-	31	14,37										
	350	2	-	66	16,12										
	350	3	-	58	15,78										
Mennen	400	1	-	41	5,59										
	400	2	-	37	5,39										
	400	3	-	179	34,10										

ANEXO L: TIPOS DE PARADAS.

ANEXO L-1: CAUSAS DE PARADAS DE LA LÍNEA AUTOMÁTICA.

MECÁNICAS

- Ajuste en el nivel de llenado
- Tapas no bajan o bajan lento por el riel
- Envases trancados o pisados por la estrella
- Faltó envase en la estrella
- Sensor detuvo la línea
- Envases salen destapados
- Envase fuera del riel al final de la estrella
- Envase no tomado o faltante en la estrella
- Ajuste en etiquetadora
- Acumulación de envases en la banda al final del puente
- Envase levantado por la tapadora
- Ajuste en la estrella
- Problemas con codificadora. Ajuste
- Mecánico Revisa
- Ajuste en la tapadora
- Tapadora partió tapa
- Envases pisados por boquilla
- Ajuste en el riel
- Ajuste en la roscadora o tapadora
- Ajuste en el tornillo sin fin
- Etiquetas salen con burbujas y tachones
- Rollo de papel blanco de etiquetas roto
- Ajuste en boquillas de llenadora
- Envase trancado en etiquetadora
- Sensor de etiquetadora movido
- Correa de la roscadora rota
- Cabezal de la tapadora se salió
- Envases están pasando sin etiquetas
- Banda transportadora se desajustó
- Etiquetas traseras no se adhieren a los envases
- Ajuste de riel de las tapas
- Manguera se salió de la boquilla de llenado
- Etiquetadora estaba sonando

FALTA DE MATERIAL

- No hay cajas o no hay cajas armadas
- Suministro de tapas a la tolva de tapadora
- No hay paleta para colocar las cajas de P.T.
- No hay envases
- Agotamiento de la mezcla

CAMBIOS

- Cambio de etiquetas
- Cambio de cajas de selladas a trabadas
- Cambio de boquilla
- Cambio de baranda en la estrella

OPERACIONALES

Estrella mojada. Limpieza

Envases mojados

Cola en la inspección

Sensor detuvo la línea por acumulación de envases

Sensor detuvo la línea por falta de envase en el tornillo o envase inclinado

Cayó envase destapado en la banda transportadora. Limpieza

Saltó envase de la estrella

Eliminación de papel blanco de etiquetas

Envase se cayó a la entrada de la estrella

Envase no encajó bien en la estrella

Envase pasó acostado

Cola en el embalaje sin etiquetar

Envase torcido en la estrella

Operaria acomoda cajas de envases

Persona de inspección vuelve a su puesto

Envase pisado por la tapadora

Cola en sellado de cajas

Se levantó manguera en el tanque

Colocación de tirro en la estrella

ERRORES DE PERSONAL

Empate de etiquetas se reventó

Falsa alarma

Envase se cayó y pisado por el tornillo

Envase volteado

Puente no se encontraba encendido

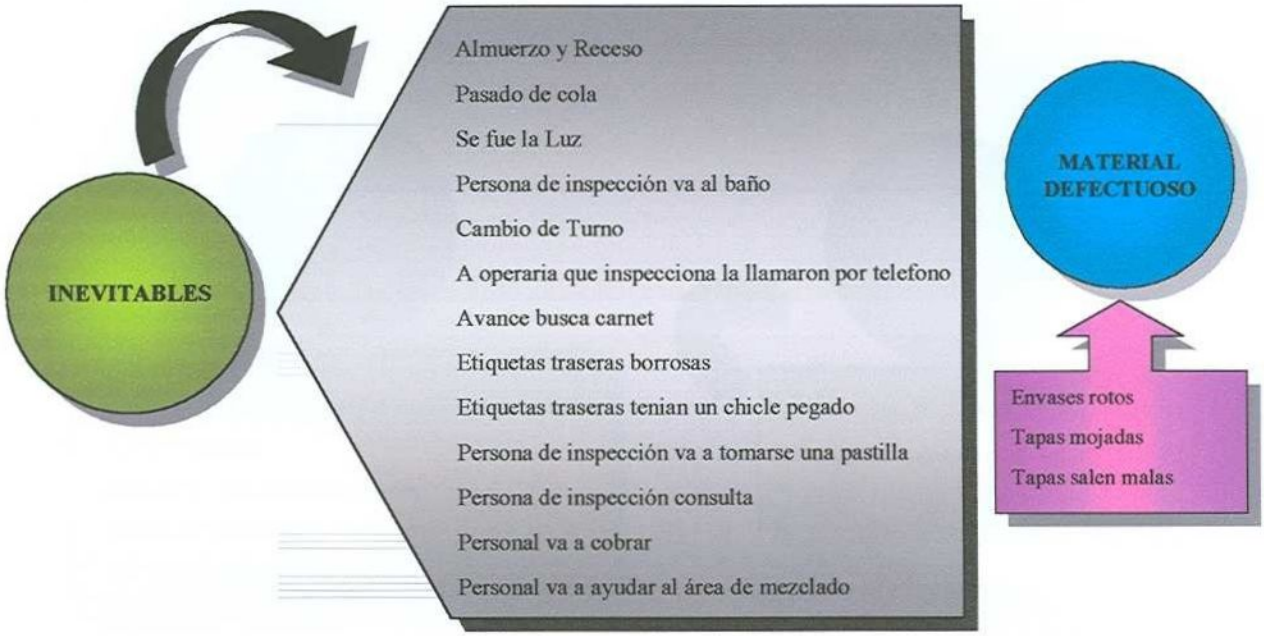
Vibrador de tapadora apagado

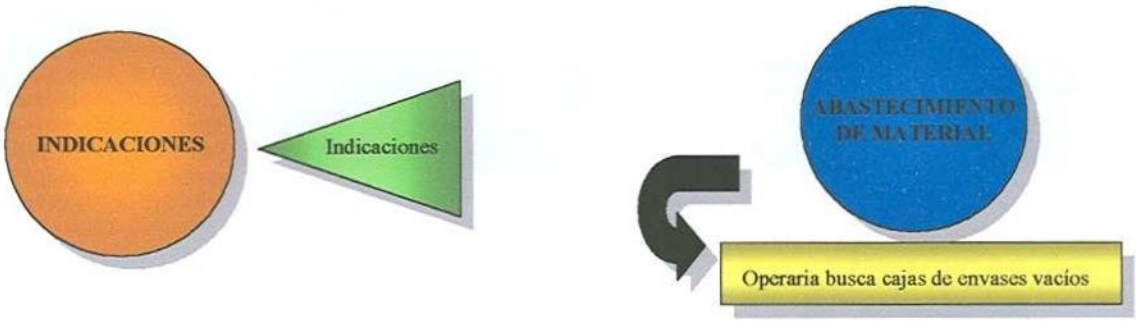
No han cambiado el número de sello

Colonia se está botando del tanque

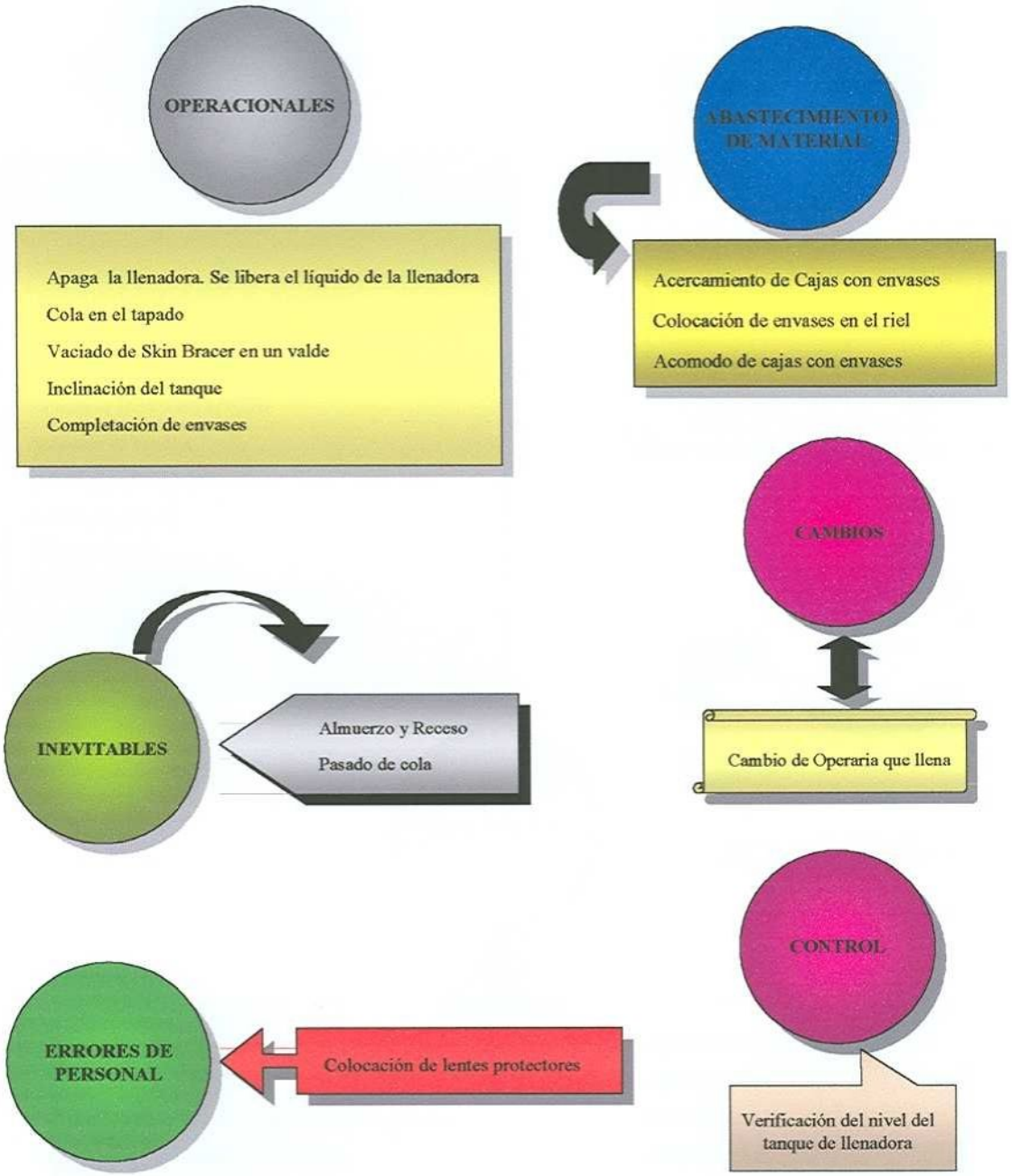
CONTROL

Verificación de llenadora y tapadora


INEVITABLES
Almuerzo y Receso
Pasado de cola
Se fue la Luz
Persona de inspección va al baño
Cambio de Turno
A operaria que inspecciona la llamaron por telefono
Avance busca carnet
Etiquetas traseras borrosas
Etiquetas traseras tenian un chicle pegado
Persona de inspección va a tomarse una pastilla
Persona de inspección consulta
Personal va a cobrar
Personal va a ayudar al área de mezclado
MATERIAL DEFECTUOSO
Envases rotos
Tapas mojadas
Tapas salen malas


INDICACIONES
Indicaciones
ABASTECIMIENTO DE MATERIAL
Operaria busca cajas de envases vacíos

ANEXO L-2: CAUSAS DE PARADAS DE LA LÍNEA SEMIAUTOMÁTICA.



ANEXO L-3: CAUSAS DE PARADAS DE LA LÍNEA DE TALCO 1.

OPERACIONALES

- Cola en el pesado
- Vaciado de envases en la bandeja y de bandeja en el tambor
- Acomodo o acercamiento de envases
- Llenado de envases a mano de la bandeja
- Envases muy llenos y se botan
- Envase caido en la banda transportadora
- Balanza se encontraba apagada
- Acomodo de bandeja
- Mezcla pegada en la tolva
- Cola en inspección
- Corte de Mezcla
- Cola en el embalaje
- Colocación de tirro en la llenadora
- Comienzo de una llenadora pero no la otra

CAMBIOS

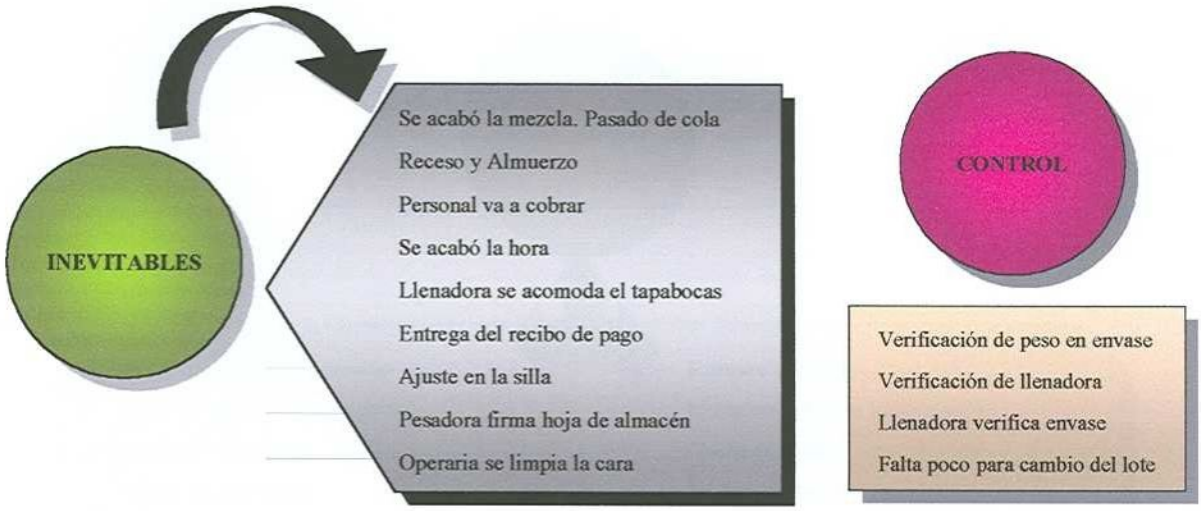
- Cambio de lote
- Cambio de máquina llenadora
- Cambio de persona que llena
- Finalización de envases etiquetados. Llenado de envases sin etiqueta

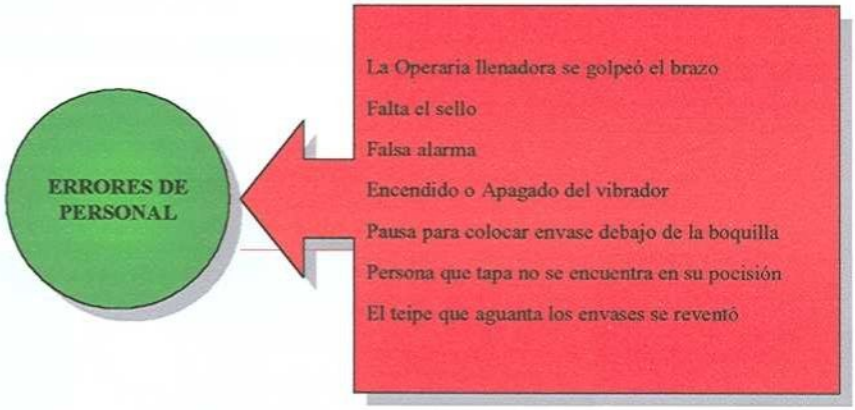
FALTA DE MATERIAL

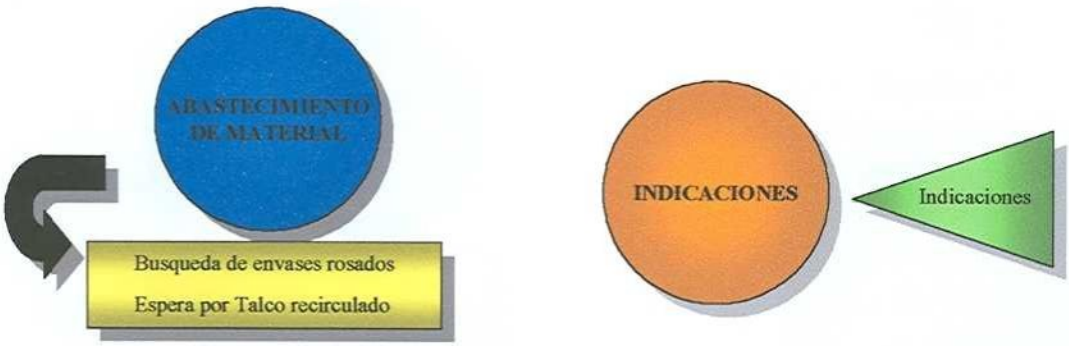
- Busqueda de envases
- Agotamiento del talco
- Espera por cajas para embalar

MECÁNICAS

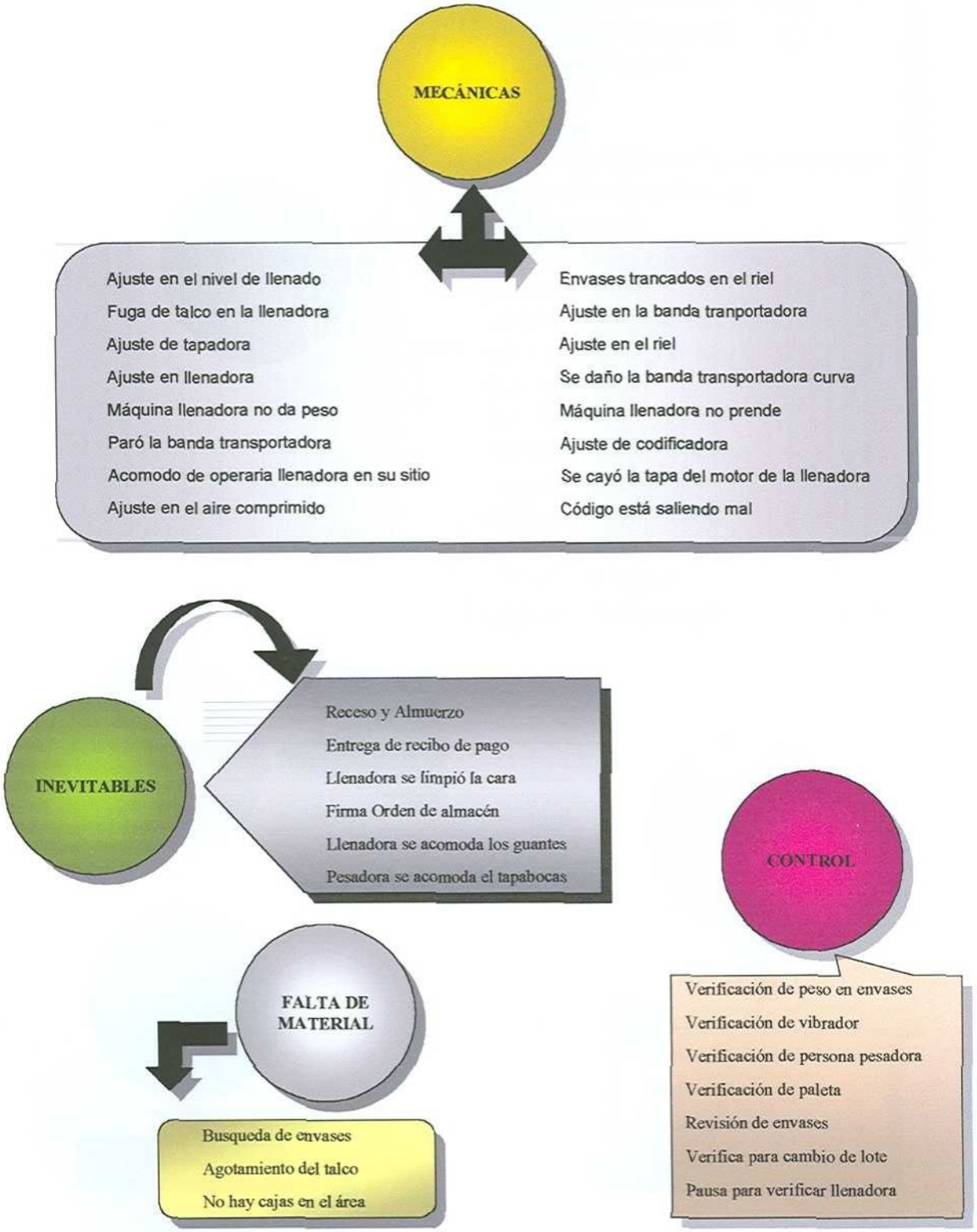
- Ajuste en el nivel de llenado
- Ajuste en llenadora
- Envases trancados en la banda transportadora
- Llenadora no estaba dando peso
- Fuga de talco por la parte superior de la boquilla
- Ajuste de Codificadora
- Paró la banda transportadora
- Ajuste del aire comprimido
- Ajuste de velocidad
- Correa de la tapadora se reventó
- Máquina llenadora se apagó
- Tapa se trancó en la línea
- Llenadora comenzó a sonar fuerte


INEVITABLES
Se acabó la mezcla. Pasado de cola
Receso y Almuerzo
Personal va a cobrar
Se acabó la hora
Llenadora se acomoda el tapabocas
Entrega del recibo de pago
Ajuste en la silla
Pesadora firma hoja de almacén
Operaria se limpia la cara
CONTROL
Verificación de peso en envase
Verificación de llenadora
Llenadora verifica envase
Falta poco para cambio del lote


ERRORES DE PERSONAL
La Operaria llenadora se golpeó el brazo
Falta el sello
Falsa alarma
Encendido o Apagado del vibrador
Pausa para colocar envase debajo de la boquilla
Persona que tapa no se encuentra en su pocisión
El teipe que aguanta los envases se reventó


ABASTECIMIENTO DE MATERIAL
Busqueda de envases rosados
Espera por Talco recirculado
INDICACIONES
Indicaciones

ANEXO L-4: CAUSAS DE PARADAS DE LA LÍNEA DE TALCO 2.



ERRORES DE PERSONAL

- Pausa para tomar o colocar envase
- Pesadora no se encontraba en su sitio
- Pesadora no se encontraba en su sitio
- Persona que llena sale del área
- Falsa alarma
- Para ver la hora
- Le pegaron con un envase en la cabeza a persona que llena
- Pesadora le indicó a llenadora que parara
- Encendido del vibrador
- Mezclador no abasteció de talco a la tolva
- Embaladora salió del área
- Reclamo por envases pasados bajos en peso
- Tapadora no se encontraba en su sitio
- Tapadora sale del área
- Pausa para descansar
- Talco se estaba botando en la bandeja
- Colocaron envases sin etiqueta
- Faltó colocar envase en la boquilla
- Acomodo del ventilador
- Codificadora estaba apagada

INDICACIONES

Indicaciones

MATERIAL DEFECTUOSO

Tapas están saliendo mal

CAMBIOS

- Cambio de persona que llena
- Cambio de lote
- Cambio de máquina llenadora
- Cambio de persona que pesa

OPERACIONALES

Cola en el pesado

Vaciado de bandeja en el tambor

Acercamiento o acomodo de envases

Envase muy lleno

Pasado de cola. Fin de llenado

Polvo pegado a la tolva. Golpea la tolva

Acomodo de bandeja

Llenado de envases a mano con talco de la bandeja

Comenzó la otra llenadora

Balanza se apagó

Pasado de cola de la bandeja

Llenadora ayuda a embaladora

Cola en inspección

Espera para que salga la paleta del área

Espera para que salga la paleta del área

Cola en el embalado

Llenadora muy rápida

Le pasa envase vacío a la pesadora

Envase se trancó en la boquilla

Otro peso se coloca en la línea

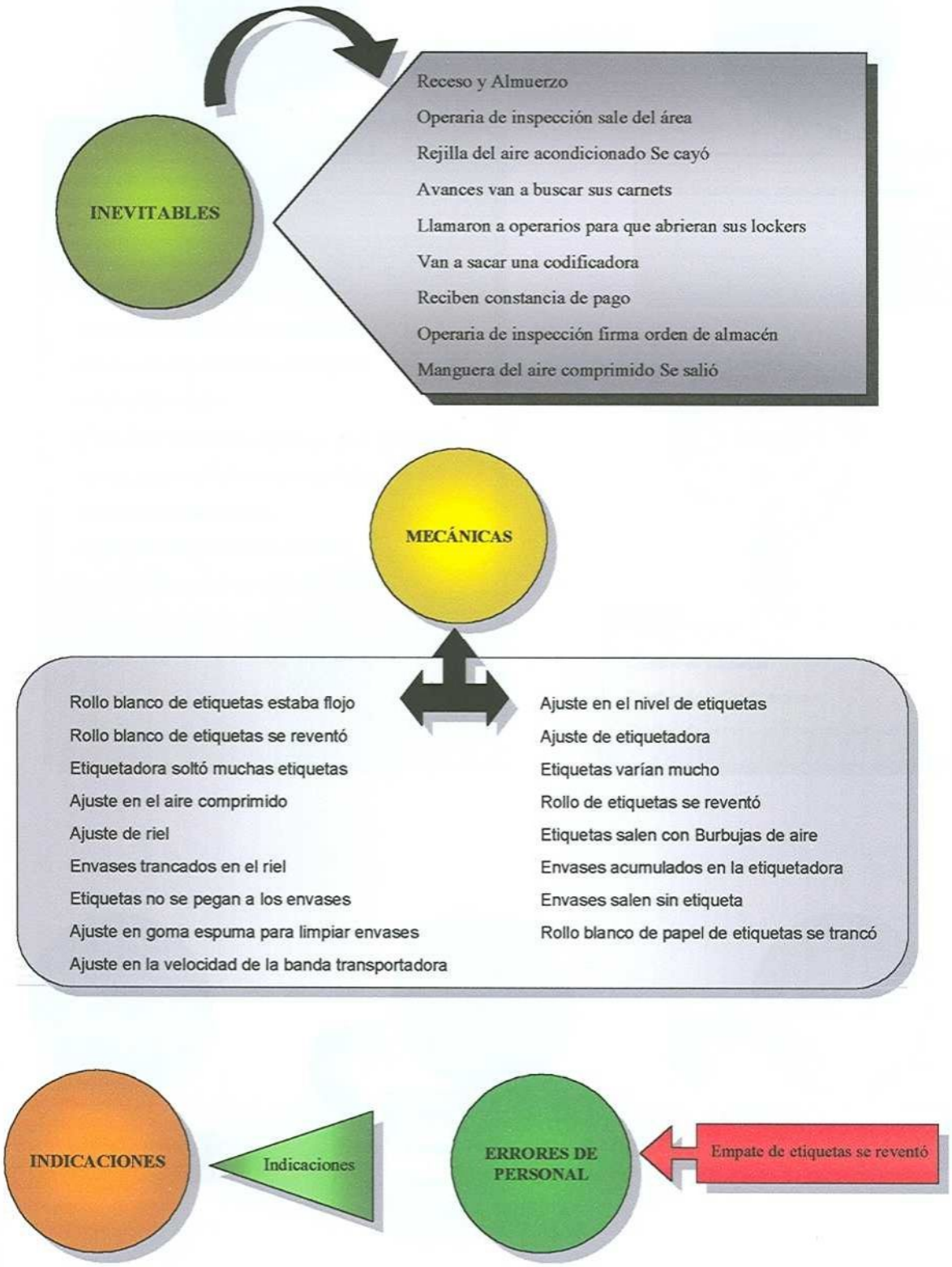
Llenadora se pone a tapar

ABASTECIMIENTO DE MATERIAL

Mezclador surte de talco

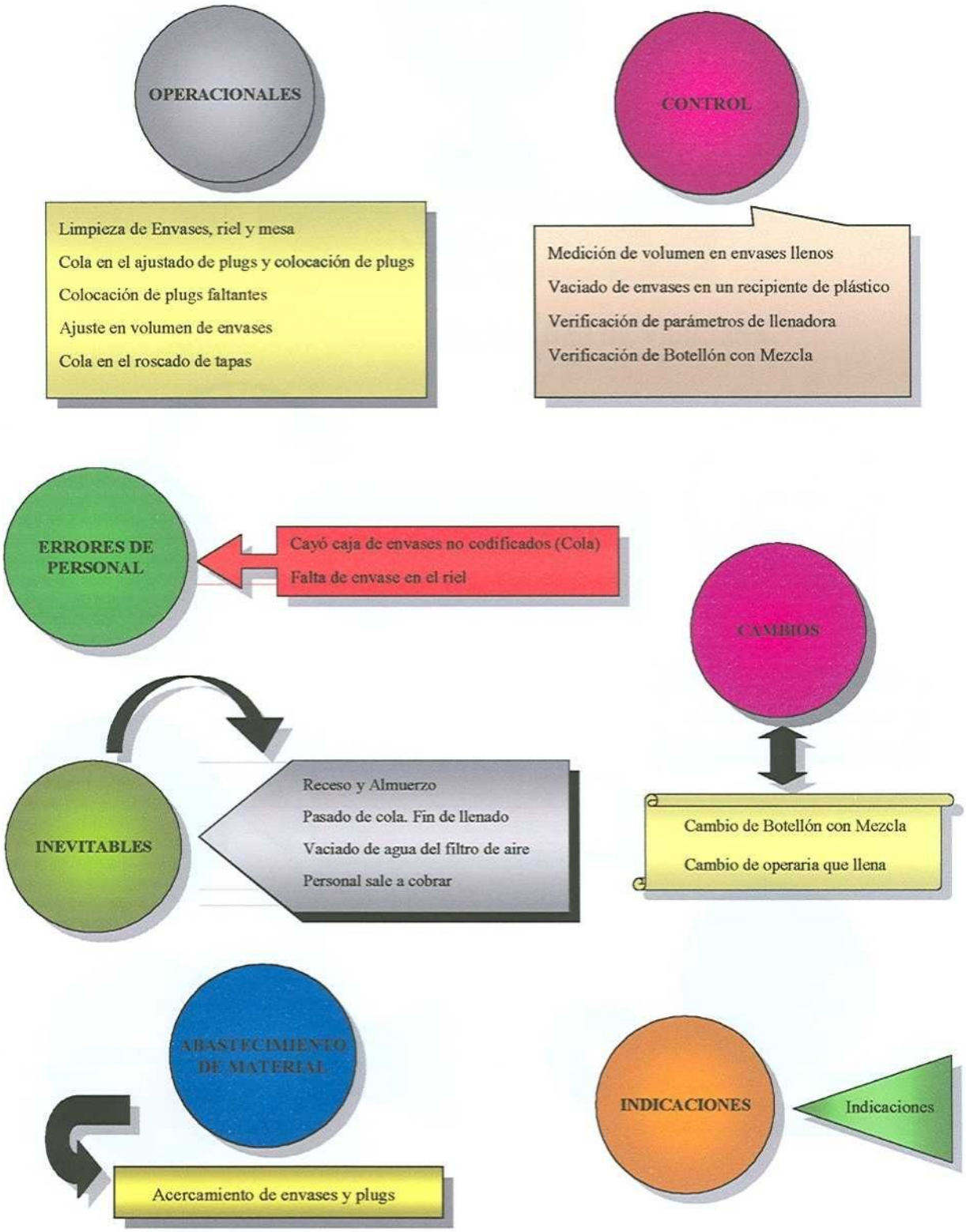
Espera por el talco recirculado

ANEXO L-5: CAUSAS DE PARADAS DEL ETIQUETADO DE TALCO.

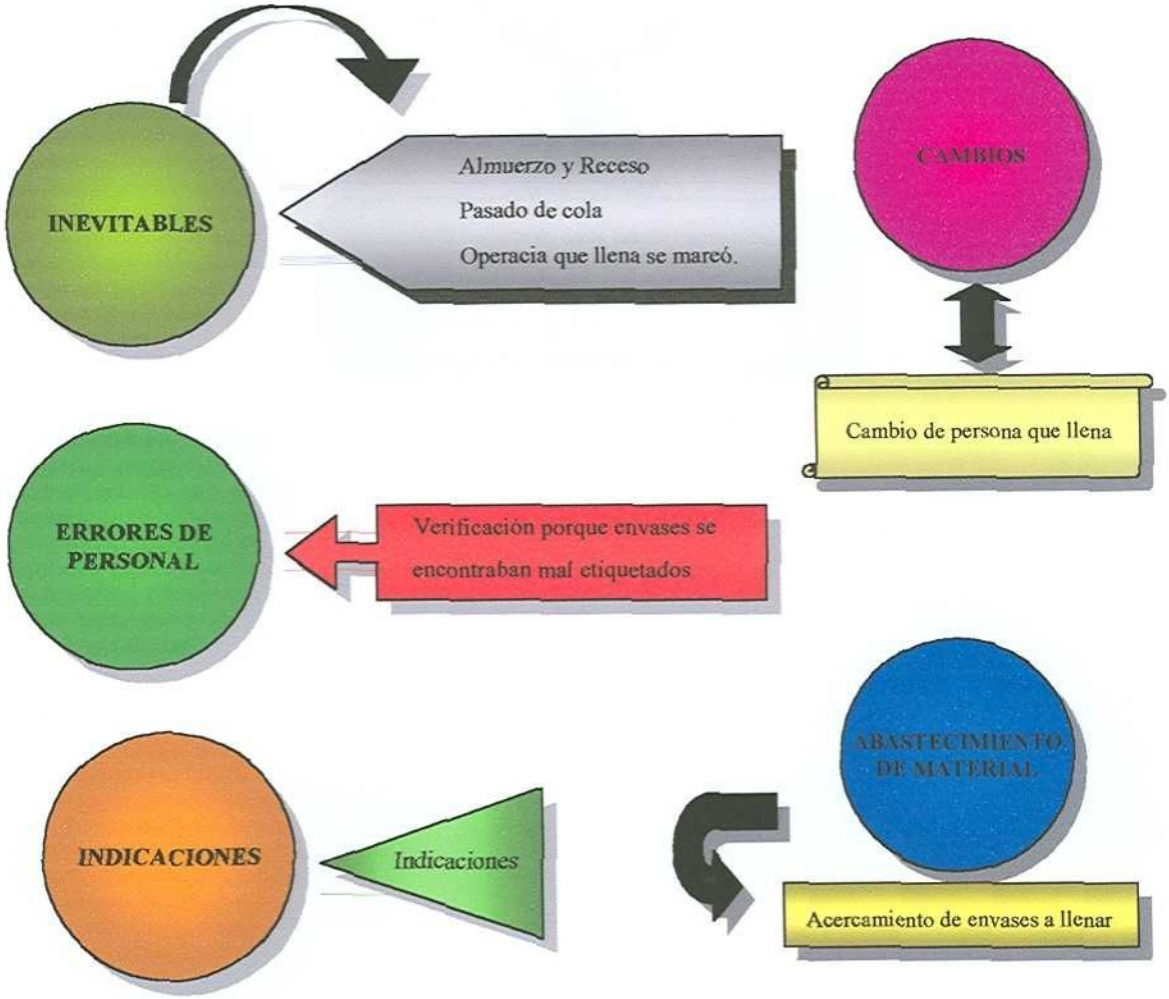


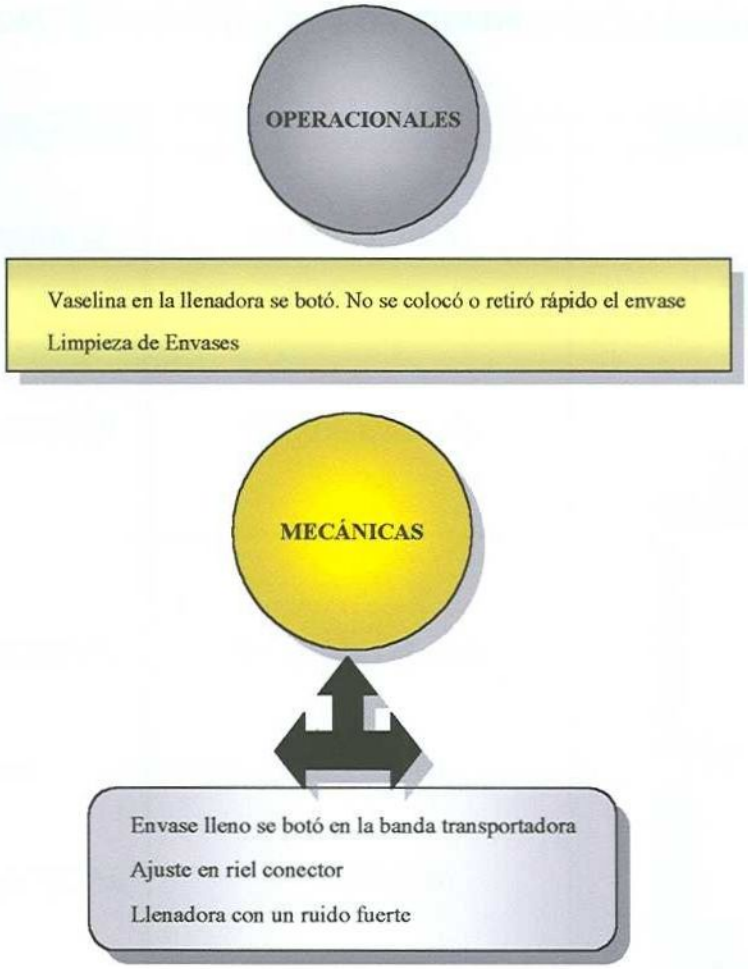
OPERACIONALES
Limpieza de envases
Cola en inspección
Arreglo de envases o cajas
Pasado de cola
Apagan o prenden cabezal
Pausa antes de lanzar el proximo envase
Eliminación de papel blanco de etiquetas
Cola en el embalado
Confusión respecto a la cantidad de cajas en la paleta
Envase se cayó en la banda transportadora
Espera a que pase el empate
Espera para etiquetar por un solo lado
Busqueda de envases sin etiqueta en inspección
Espera para llenar una caja
Busqueda de caja para desechar envases malos
Colocación de etiquetas a mano
Envases se cayeron al piso
CONTROL
Verificación de etiquetas o etiquetado
Pausa para verificar enbalado
Anota paleta
CAMBIOS
Cambio de etiquetas
Cambio de color de envases
Cambio de persona que coloca envases
MATERIAL DEFECTUOSO
Etiquetas borrosas
ABASTECIMIENTO DE MATERIAL
Cambio de caja
Espera por envases
Busqueda de alcohol
Apertura de cajas
FALTA DE MATERIAL
No hay envases

ANEXO L-6: CAUSAS DE PARADAS DE NAFAZOL.

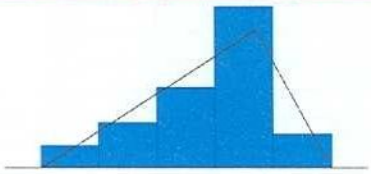
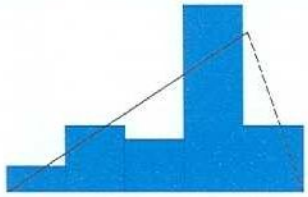
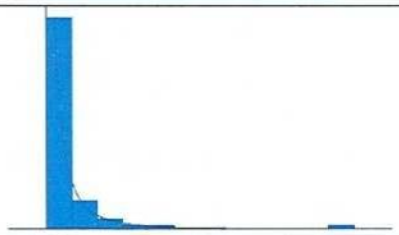
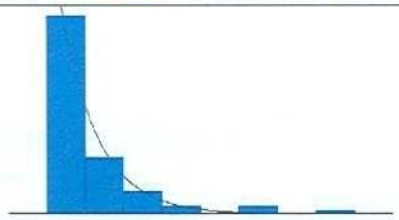
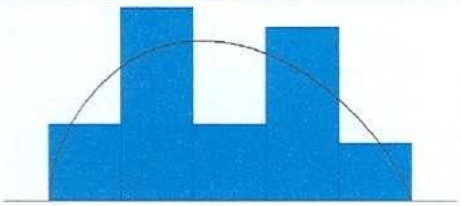
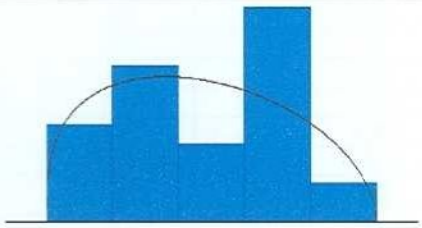


ANEXO L-7: CAUSAS DE PARADAS DE VASELINA.




OPERACIONALES
Vaselina en la llenadora se botó. No se colocó o retiró rápido el envase
Limpieza de Envases
MECÁNICAS
Envase lleno se botó en la banda transportadora
Ajuste en riel conector
Llenadora con un ruido fuerte

ANEXO M: DISTRIBUCIONES DE LOS TIEMPOS DE LA SIMULACIÓN.

DESCRIPCIÓN	DISTRIBUCIÓN	EXPRESIÓN	COMPORTAMIENTO
Tiempo entre llegadas de envases (segundos)	TRIANGULAR	TRIA(0.48, 2.6, 4)	
Tiempo para colocar envases en el tornillo	TRIANGULAR	TRIA(0, 1.22, 1.5)	
Tiempo de fallas	LOGNORMAL	4 + LOGN(173, 528)	
Tiempo entre fallas	EXPONENCIAL	3 + EXPO(236)	
Tiempo de inspección	BETA	6.62 + 3.38 * BETA(1.57, 1.77)	
Tiempo de embalado	BETA	11 + 6.78 * BETA(1.31, 1.54)	

ANEXO N-1: DISTANCIAS ACTUALES DE LÍNEA AUTOMÁTICA

Lugar Origen	Lugar Destino	Distancia (m)	Distancia Total (m)	Veces que va al sitio	Tiempo de medición (horas)	Veces/Hora	Distancia Recorrida
Embaladora	Tolva de Tapas	5	10	19	1,7	11,4	114
	Tanque	7,8	15,6	4	1,7	2,4	37,44
	Paleta Cajas Listas	2,1	4,2	65	1,7	39	163,8
	Paleta Envases y Tapas	11,6	23,2	6	1,7	3,6	83,52
	Panel de control	9,8	19,6	0	1,7	0	0
	Paleta de Cajas Vacías	4,7	4,7	18	1,7	10,8	50,76
	Mesa de Reproceso	9,5	19	5	1,7	3	57
Colocadora de envases en Tornillo	Panel de control	2	4	17	1,7	10,2	40,8
	Tomar envase destapado	2,4	4,8	31	1,7	18,6	89,28
	Paleta Envases y Tapas	1	2	2	1,7	1,2	2,4
Inspección	Etiquetas Delanteras	1,6	3,2	3	1,7	1,8	5,76
	Etiquetas Traseras	5,8	11,6	2	1,7	1,2	13,92
	Panel de control	5	10	1	1,7	0,6	6
	Paleta de Cajas Vacías	3	3	30	1,7	18	54
	Embalado	2	2	18	1,7	10,8	21,6
	Puente	3,1	6,2	0	1,7	0	0
Paleta de Cajas Vacías	Inspección	3	3	48	1,7	28,8	86,4
Mesa Reproceso	Tanque	6	6	2	1,7	1,2	7,2
Tanque	Embaladora	7,8	15,6	2	1,7	1,2	18,72
						Distancia Recorrida Total por Hora (m/h)	**852,6**

Distancia Recorrida Total por Hora por Persona

Embaladora	672,84
Inspección	47,28
Colocadora de envases en el tornillo	132,48
	852,6

ANEXO N-2: DISTANCIAS ACTUALES DE LÍNEA SEMIAUTOMÁTICA

Lugar Origen	Lugar Destino	Distancia (m)	Distancia Total (m)	Veces que va al sitio	Tiempo de Medición (horas)	Veces/ Hora	Distancia Recorrida
Embaladora	Buscar cajas en llenado	6,1	12,2	13	1,0	13	158,6
	Tapadora	4,9	9,8	1	1,0	1	9,8
	Paleta con caja de envases	7,4	7,4	0	1,0	0	0
	Inspección	2,4	4,8	1	1,0	1	4,8
	Paleta de cajas listas	1,5	3	70	1,0	70	210
Inspección	Etiquetas delanteras	1,3	2,6	1	1,0	1	2,6
	Etiquetas Traseras	9,6	19,2	1	1,0	1	19,2
	Buscar cajas en llenado	3,8	7,6	0	1,0	0	0
Tapadora	Paleta con caja de envases	2,3	2,3	4	1,0	4	9,2
Paleta de Cajas con envases	Llenadora	1,5	1,5	35	1,0	35	52,5
Llenadora	Tapadora	1,2	1,2	4	1,0	4	4,8
	Embaladora	6,4	6,4	0	1,0	0	0
	Paleta con caja de envases	1,5	1,5	27	1,0	27	40,5
						Distancia Recorrida Total por Hora (m/h)	**512**

Distancia Recorrida Total por Hora por Persona

Embaladora	383,2
Inspección	21,8
Llenadora	46,5
Tapadora	60,5
	512

ANEXO N-3: DISTANCIAS PROPUESTA DE LÍNEA AUTOMÁTICA

Lugar Origen	Lugar Destino	Distancia (m)	Distancia Total (m)	Veces que va al sitio	Tiempo de medición (horas)	Veces/Hora	Distancia Recorrida
Embaladora	Tolva de Tapas	0,99	10	19	1,7	11,4	114
	Tanque	2,96	5,92	4	1,7	2,4	14,208
	Paleta Cajas Listas	0,91	1,82	65	1,7	39	70,98
	Paleta Envases y Tapas	5,92	11,84	6	1,7	3,6	42,624
	Panel de control	10,85	21,7	0	1,7	0	0
	Paleta de Cajas Vacías	1,72	1,72	18	1,7	10,8	18,576
	Mesa de Reproceso	9,78	19,56	5	1,7	3	58,68
Colocadora de envases en Tornillo	Panel de control	2	4	17	1,7	10,2	40,8
	Tomar envase destapado	2,4	4,8	31	1,7	18,6	89,28
	Paleta Envases y Tapas	1	2	2	1,7	1,2	2,4
Inspección	Etiquetas Delanteras	1,6	3,2	3	1,7	1,8	5,76
	Etiquetas Traseras	5,8	11,6	2	1,7	1,2	13,92
	Panel de control	8,18	16,36	1	1,7	0,6	9,816
	Paleta de Cajas Vacías	0,54	0,54	30	1,7	18	9,72
	Embalado	1,18	1,18	18	1,7	10,8	12,744
	Puente	7,77	15,54	0	1,7	0	0
Paleta de Cajas Vacías	Inspección	0,54	0,54	48	1,7	28,8	15,552
Mesa Reproceso	Tanque	5,58	5,58	2	1,7	1,2	6,696
Tanque	Embaladora	2,96	5,92	2	1,7	1,2	7,104
						Distancia Recorrida Total por Hora (m/h)	**532,86**

Distancia Recorrida Total por Hora por Persona

Embaladora	358,14
Inspección	42,24
Colocadora de envases en el tornillo	132,48
	532,86

ANEXO N-4: DISTANCIAS PROPUESTA DE LÍNEA SEMIAUTOMÁTICA

Lugar Origen	Lugar Destino	Distancia (m)	Distancia Total (m)	Veces que va al sitio	Tiempo de Medición (horas)	Veces/ Hora	Distancia Recorrida
Embaladora	Buscar cajas en llenado	3,3	6,6	13	1,0	13	85,8
	Tapadora	2,6	5,2	1	1,0	1	5,2
	Paleta con caja de envases	5	5	0	1,0	0	0
	Inspección	1,5	3	1	1,0	1	3
	Paleta de cajas listas	1,2	2,4	70	1,0	70	168
Inspección	Etiquetas delanteras	0,8	1,6	1	1,0	1	1,6
	Etiquetas Traseras	10	20	1	1,0	1	20
	Buscar cajas en llenado	3	6	0	1,0	0	0
Tapadora	Paleta con caja de envases	3,5	3,5	4	1,0	4	14
Paleta de Cajas con envases	Llenadora	1,8	1,8	35	1,0	35	63
Llenadora	Tapadora	1,2	1,2	4	1,0	4	4,8
	Embaladora	7,2	7,2	0	1,0	0	0
	Paleta con caja de envases	1,5	1,5	27	1,0	27	40,5
						Distancia Recorrida Total por Hora (m/h)	**405,9**

Distancia Recorrida Total por Hora por Persona

Embaladora	262
Inspección	21,6
Llenadora	51,75
Tapadora	70,55
	405,9