



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD INGENIERÍA

ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE MEJORA PARA LOS PROCESOS
PRODUCTIVOS EN LAS LÍNEAS DE COSMÉTICOS SEMISÓLIDOS Y GEL, EN
UNA EMPRESA MANUFACTURERA DEL SECTOR COSMÉTICO”**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

Presentado ante la

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Como parte de los requisitos para optar por el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

REALIZADO POR: Ablan Candia, Liliana Coromoto

Pereira Carreño, Wilfren Alejandro

PROFESOR GUÍA: Ing. Guevara, José

FECHA: Octubre 2016



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD INGENIERÍA

ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE MEJORA PARA LOS PROCESOS
PRODUCTIVOS EN LAS LÍNEAS DE COSMÉTICOS SEMISÓLIDOS Y GEL, EN
UNA EMPRESA MANUFACTURERA DEL SECTOR COSMÉTICO”**

**Este jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su
contenido con el resultado:.....**

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

Firma:

Firma:

Firma:

Nombre:_____

Nombre:_____

Nombre:_____

REALIZADO POR: Ablan Candia, Liliana Coromoto.

Pereira Carreño, Wilfren Alejandro

PROFESOR GUÍA: Ing. José Guevara.

FECHA: Octubre 2016



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD INGENIERÍA

ESCUELA INGENIERÍA INDUSTRIAL

“DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE MEJORA PARA LOS PROCESOS
PRODUCTIVOS EN LAS LÍNEAS DE COSMÉTICOS SEMISÓLIDOS Y GEL, EN
UNA EMPRESA MANUFACTURERA DEL SECTOR COSMÉTICO”

Este jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su
contenido con el resultado:.....**DIECINUEVE** (19)

JURADO EXAMINADOR

Firma:

Nombre: José Guevara

Firma:

Nombre: Yanessa Briceño Rodiz

Firma:

Nombre: Luisana Marciano

REALIZADO POR: Ablan Candia, Liliana Coromoto.

Pereira Carreño, Wilfren Alejandro

PROFESOR GUÍA: Ing. José Guevara.

FECHA: Octubre 2016

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos profundamente a Dios por guiarnos y suministrarnos paciencia y sabiduría en el transcurso de este trabajo.

A nuestras madres, Milagro Candia y Madonitza Carreño quienes son el apoyo y pilares en la vida.

A nuestro tutor empresarial Jhonny Ricci por brindarnos la oportunidad de desarrollar el proyecto y brindarnos todo su apoyo.

A René González, agradecemos su apoyo brindado y buscar que este proyecto se hiciera realidad.

Todo el personal de Cosméticos Rolda C.A por la receptividad y brindarnos lo necesario para llegar al éxito del Trabajo Especial de Grado.

A nuestro tutor José Antonio Guevara, el cual fue el que dibujó el camino que debíamos seguir, sus consejos fueron de vital importancia para el desarrollo del Trabajo Especial de Grado.

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE MEJORA PARA LOS PROCESOS
PRODUCTIVOS EN LAS LÍNEAS DE COSMÉTICOS SEMISÓLIDOS Y GEL, EN
UNA EMPRESA MANUFACTURERA DEL SECTOR COSMÉTICO”**

Autores: Liliana Ablan.

Wilfren Pereira.

Tutor: Ing. José Guevara.

Fecha: Octubre 2016

SINOPSIS

El presente Trabajo Especial de Grado se desarrolló en Cosméticos Rolda C.A, ubicada en Lomas de Urquía, Miranda, la cual se dedica a la fabricación de cosméticos. El objetivo fundamental se basó en desarrollar propuestas con la finalidad de mejorar la capacidad productiva de las líneas de fabricación de gel y cosméticos semisólidos. Se inició con la recopilación de la información mediante la utilización de las técnicas de observación directa del proceso de llenado, entrevistas no estructuradas al personal de las líneas y obtención de datos disponibles en los registros de la empresa. Una vez recolectada la información se procedió a caracterizar los productos y las operaciones involucradas en el proceso de fabricación de gel y semisólidos. Posteriormente, se realizó un diagnóstico de la situación actual, donde se identificaron los factores que afectan la capacidad efectiva y el desempeño de la línea, así como las causas que los originan, mediante el uso de la herramienta de análisis como diagramas causa-efecto se logró identificar las deficiencias y mudas de las líneas y jerarquizarlas a través del diagrama de Pareto. Analizadas e identificadas las causas que ocasionan el bajo desempeño de las líneas se desarrollaron y evaluaron un conjunto de propuestas orientadas a solventar los problemas identificados en el transcurso del estudio. Finalmente, se establecieron conclusiones y recomendaciones que servirán de apoyo para la toma de decisiones de la empresa.

Palabras Clave: Diagrama causa-efecto, diagrama de Pareto, deficiencias, mudas, capacidad efectiva, manufactura esbelta, producción real.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	2
I.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	2
I.2 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.....	2
I.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS	4
I.3.1 Agua Oxigenada	4
I.3.2 Cosméticos Semisólidos	4
I.3.3 Geles	5
I.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
I.5 OBJETIVOS	6
I.5.1 Objetivo General	6
I.5.2 Objetivos Específicos.....	6
I.6 ALCANCE.....	6
I.7 LIMITACIONES.....	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	8
II.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
II.2 CONCEPTOS Y DEFINICIONES BÁSICAS.....	8
II.3. MÉTODOS Y HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS Y MEJORA DE PROCESOS.....	10
II.3.1 Muda o Desperdicio.....	10
II.3.2 Kanban.....	10
II.3.3 Andon.....	10
II.3.4 Diagrama de Procesos de la Operación.....	10
II.3.5 Diagrama de Flujo de Procesos.....	11
II.3.6 Diagrama de Recorrido.....	11
II.3.7 Diagrama de Pareto.....	11
II.3.8 Diagrama Causa-Efecto.....	11
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	12
III.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	12
III.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
III.3 POBLACIÓN, UNIDAD DE ANÁLISIS Y MUESTRA.....	12
III.3.1 Población.....	12
III.3.2 Unidad de Análisis.....	13

III.3.3 Muestra.	13
III.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	13
III.4.1 Observación Directa.	13
III.4.2 Entrevistas no Estructuradas.	14
III.4.3 Análisis de Datos.	14
III.5 METODOLOGÍA EMPLEADA.	14
III.6 ESTRUCTURA DESAGREGADA DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO.	15
CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE PROCESOS Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	16
IV.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS.	16
IV.2 PERSONAL INVOLUCRADO EN EL PROCESO.	16
IV.3 PRESENTACIÓN DE LOS EQUIPOS Y SU FUNCIONAMIENTO.	16
IV.4 PROCESOS DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.	16
IV.5 PROCESO DEL MANTENIMIENTO	16
IV.6 PROCESO DE FABRICACIÓN DE GEL Y SEMISÓLIDOS.	16
IV.6.1 Acondicionamiento de las líneas.	17
IV.6.2. Cambio de Formato.	17
IV.6.3. Arranque de la Línea.	17
IV.6.4. Proceso de Llenado.	17
V.7 REGISTRO Y ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE GEL Y SEMISÓLIDOS.	18
IV.7.1 Producción de Gel.	18
IV.7.2 Producción de Semisólidos.	26
IV.8 CÁLCULO Y ANÁLISIS DEL TIEMPO DE CICLO POR PRODUCTO.	27
IV.9 ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD EFECTIVA DE CADA PRODUCTO.	29
IV.10 ANÁLISIS DE LOS TIEMPOS Y FRECUENCIAS DE PARADAS.	31
IV.11 PÉRDIDAS DEBIDO A LAS FALLAS.	32
IV.13 CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN EFICIENTE DE LOS RECURSOS.	36
IV.13 JERARQUIZACIÓN DE FALLAS.	42
IV.13.1 Crema para peinar 300cc.	43
IV.13.2 Crema para peinar 180cc.	43
IV.13.3 Champú 1100cc.	44
IV.13.4 Mascarilla Capilar 450gr.	45
IV.14.5 Gel 250gr.	45
IV.13.6 Gel 500gr.	46
IV.13.7 Gel 1000gr.	46

IV.14 ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS Y DEFICIENCIAS PRESENTES EN LA LÍNEA.....	47
CAPÍTULO V: PROPUESTAS DE MEJORAS.	50
V.1 DUCTOS SURTIDORES DE ENVASES AL ÁREA DE LLENADO DE SEMISÓLIDOS.	50
<i>V.1.1 Descripción de la Propuesta.....</i>	<i>50</i>
<i>V.1.2 Causas a solventar.</i>	<i>50</i>
V.1.2.1 Recorrido de los envases de semisólidos:.....	50
V.1.2.2 Fatiga del Operario:.....	50
<i>V.1.3 Implementación de la propuesta.</i>	<i>51</i>
V.1.3.1 Diseño y ubicación de ductos:	51
V.1.3.2 Búsqueda de Presupuestos y Materiales:	51
V.1.3.3 Presentación de la propuesta:	52
<i>V.1.4 Controles que garantizan la implementación de la propuesta.</i>	<i>52</i>
V.1.4.1 Capacitación del personal para el uso de los ductos	52
V.1.4.2 Sistema para el suministro de envases.....	53
V.1.4.3 Señal para suministro de envases a la línea:	53
<i>V.1.5 Impacto de la Implementación de la propuesta.....</i>	<i>53</i>
V.2 BARRA SOPORTE PARA LOS ENVASES EN EL ÁREA DE LLENADO DE SEMISÓLIDOS.	55
<i>V.2.1 Descripción de la Propuesta.....</i>	<i>56</i>
<i>V.2.2 Causas a solventar.</i>	<i>56</i>
V.2.2.1 Falla en la Llenadora por pistones	56
<i>V.2.3 Implementación de la propuesta.</i>	<i>56</i>
V.2.3.1 Diseño y ubicación	56
V.2.3.2 Búsqueda de Presupuestos y Materiales:	57
V.2.3.3 Presentación de la propuesta:	57
<i>V.2.4 Controles que garantizan la implementación de la propuesta.</i>	<i>57</i>
V.2.4.1 Capacitación del personal para el uso de la barra soporte:.....	57
V.2.4.2 Almacenamiento de la barra soporte:.....	57
<i>V.2.5 Impacto de la Implementación de la propuesta.....</i>	<i>58</i>
V.3 OPERACIÓN DE ARMADO DE CAJAS PREVIO AL INICIO DEL PROCESO DE LLENADO DE SEMISÓLIDOS.	58
<i>V.3.1 Descripción de la Propuesta.....</i>	<i>59</i>
<i>V.3.2 Causas a solventar.</i>	<i>59</i>
V.3.2.1 Zona de embalaje llena:	59
<i>V.3.3 Controles que garantizan la implementación de la propuesta.</i>	<i>59</i>
V.3.3.1 Delimitación del área de armado de cajas:	59
V.3.3.2 Elección del operario para realizar la actividad:	59

V.3.4 Impacto de la Implementación de la propuesta.....	60
V.4 RECUBRIMIENTO DEL FLOTANTE DE LA TOLVA DE GEL.	60
V.4.1 Descripción de la Propuesta.....	60
V.4.2 Causas a solventar.	60
V.4.2.1 Derrame de producto de la tolva:.....	60
V.4.3 Controles que garantizan la implementación de la propuesta.	60
V.4.3.1 Mantenimiento y control del funcionamiento del flotante de la tolva:.....	60
V.4.3.2 Inspecciones por parte del Departamento de Control de Calidad:.....	61
V.4.4 Impacto de la Implementación de la propuesta.....	61
V.5 REUBICACIÓN DEL ALMACÉN DE TAPAS Y DE BOBINAS DE GEL.....	61
V.5.1 Descripción de la Propuesta.....	61
V.5.2 Causas a solventar.	61
V.5.2.1: Falta de tapas y bobinas en la línea de producción:	61
V.5.3 Controles que garantizan la implementación de la propuesta.	61
V.5.3.1 Delimitación del área para almacén de tapas y bobinas:	61
V.5.3.2 Ubicación de tapas y bobinas:.....	62
V.5.3.3 Forma de almacenamiento:	62
V.5.4 Impacto de la Implementación de la propuesta.....	62
V.6 MANTENIMIENTO DE LA CUCHILLA DE LA SELLADORA.	64
V.6.1 Descripción de la Propuesta.....	64
V.6.2 Causas a solventar.	64
V.6.2.1: Mal empaquetado de los bultos:	64
V.6.2.2: Parada del proceso de fabricación:	64
V.6.3 Controles que garantizan la implementación de la propuesta.	64
V.6.3.1: Ejecución del Mantenimiento:	64
V.6.3.2: Afilar la cuchilla de la selladora:	64
V.6.4 Impacto de la Implementación de la propuesta.....	65
V.7 VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LAS PROPUESTAS.....	65
V.7.1 Valoración del impacto con respecto al incremento de la capacidad efectiva.	65
V.7.2 Valoración del impacto con respecto a las pérdidas actuales de los procesos.	67
V.7.3 Valoración del impacto con respecto al incremento de la producción mensual.....	69
V.8 COSTOS ASOCIADOS A LOS PROYECTOS.	70
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	71
VI.1. CONCLUSIONES.....	71
VI.2. RECOMENDACIONES.....	74

CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFÍA.....	75
ANEXO 1	I
CLASIFICACIÓN DE LOS DESPERDICIOS.	I
ANEXO 2	I
DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DE PREPARACIÓN.	I
ANEXO 3	III
PERSONAL INVOLUCRADO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE GEL.	III
ANEXO 4	III
PRESENTACIÓN DE LOS EQUIPOS Y SU FUNCIONAMIENTO.	III
ANEXO 5	IV
PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.	IV
ANEXO 6	IV
PROCESO DEL MANTENIMIENTO.	IV
ANEXO 7	V
ESQUEMA DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE GEL Y COSMÉTICOS SEMISÓLIDOS.	V
ANEXO 8	V
ACONDICIONAMIENTO DE LAS LÍNEAS	V
ANEXO 9	VI
CAMBIO DE FORMATO.	VI
ANEXO 10	VI
PROCESO DE LLENADO	VI
ANEXO 11	VIII
DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE LLENADO DE SEMISÓLIDOS.	VIII
ANEXO 12	IX
PRODUCCIÓN DE SEMISÓLIDOS.	IX
ANEXO 13	XVII

MUESTRAS DE TIEMPO TOMADAS MEDIANTE OBSERVACIÓN DIRECTA PARA EL CÁLCULO DEL TIEMPO DE CICLO DEL PROCESO.....	XVII
• Gel 250gr.	XVII
• Gel 250gr (continuación).....	XVIII
• Gel 500gr.	XIX
• Gel 500gr (continuación).....	XX
• Gel 1000gr.	XXI
• Gel 1000gr (continuación).....	XXII
• Crema para peinar 300cc.	XXIII
• Crema para peinar 300cc (continuación).....	XXIV
• Crema para peinar 180cc.	XXV
• Mascarilla Capilar 450gr.	XXVI
• Champú 1100cc.	XXVII
ANEXO 14	XXVIII
DIFERENCIA ENTRE LA PRODUCCIÓN REAL Y LA CAPACIDAD EFECTIVA.	XXVIII
ANEXO 15	XXIX
MUESTRA DE FALLAS EN EL PROCESO DE LLENADO DE CADA PRODUCTO (JUNIO 2016).	XXIX
• Champú 1100cc.	XXIX
• Gel 250gr.	XXX
• Gel 250gr (continuación).....	XXXI
• Gel 500gr.	XXXII
• Gel 1000gr.	XXXIII
• Gel 1000gr (continuación).....	XXXIV
• Crema para peinar 300cc.	XXXV
• Crema para peinar 300cc (continuación).....	XXXVI
• Mascarilla Capilar 450gr.	XXXVII
ANEXO 16	XXXVIII
BULTOS PERDIDOS PARA EL PROCESO DE LLENADO DE GEL.	XXXVIII
ANEXO 17	XXXIX
CUMPLIMIENTOS DE LOS OBJETIVOS DE PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN EFICIENTE DE LOS RECURSOS.	
EFICIENCIA VS EFICACIA (ENERO 2016 – ABRIL 2016).	XXXIX
• Gel 250gr.	XXXIX

• Gel 500gr.	XL
• Gel 1000gr.	XLI
• Crema para peinar 180cc.	XLI
• Crema para peinar 300cc.	XLII
• Mascarilla Capilar 450gr.	XLII
• Champú 1100cc.	XLIII
ANEXO 18	XLIII
JERARQUIZACIÓN DE FALLAS (JUNIO 2016).	XLIII
• Crema para peinar 300cc.	XLIII
• Crema para peinar 180cc.	XLIV
• Mascarilla Capilar 450gr.	XLIV
• Champú 1100cc.	XLV
• Gel 250gr.	XLV
• Gel 500gr.	XLVI
• Gel 1000gr.	XLVII
ANEXO 19	XLVIII
DESCRIPCIÓN DE LAS PARADAS NO PLANIFICADAS.	XLVIII
ANEXO 20	L
INSTRUCTIVO DE LA INSTALACIÓN DE LA BARRA SOPORTE DEL PROCESO DE LLENADO DE SEMISÓLIDOS.	
.....	L

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	8
TABLA 2: RESUMEN DE SUPLEMENTOS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS (MUESTRA TOMADA EN JUNIO 2016). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	28
TABLA 3: CÁLCULO TIEMPO DE CICLO PARA CADA PROCESO DE LLENADO (MUESTRA TOMADA EN JUNIO 2016). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	29
TABLA 4: CAPACIDAD EFECTIVA PARA CADA PROCESO DE LLENADO (MUESTRA TOMADA EN JUNIO 2016). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	30
TABLA 5: RESUMEN DE LAS FALLAS TOMADAS PARA CHAMPÚ 1100CC (MUESTRA TOMADA EN JUNIO 2016). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	32
TABLA 6: BULTOS PERDIDOS DIARIOS DEL PROCESO DE LLENADO DE COSMÉTICOS SEMISÓLIDOS (MUESTRA TOMADA EN JUNIO 2016). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	33
TABLA 7: CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN EFICIENTE DE LOS RECURSOS. EFICIENCIA VS EFICACIA DEL PROCESO DE LLENADO DE GEL 500GR (MUESTRA TOMADA EN EL PERIODO ENERO 2016 – ABRIL 2016). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	37
TABLA 8: PARADAS NO PLANIFICADAS DEL PROCESO DE LLENADO JERARQUIZADO POR PRODUCTO. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	65
TABLA 9: TIEMPO REAL DEL PROCESO DIARIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	66
TABLA 10: % DE MEJORA DE LA PRODUCCIÓN REAL DEL PROCESO UNA VEZ IMPLEMENTADAS LAS PROPUESTAS DE MEJORA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	66
TABLA 11: DISMINUCIÓN DE LAS PÉRDIDAS DEL PROCESO AJUSTADO A CADA PRODUCTO. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.....	68
TABLA 12: INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN MENSUAL, UNA VEZ IMPLEMENTADAS LAS PROPUESTAS DE MEJORA. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.....	69
TABLA 13: COSTOS ASOCIADOS A LAS PROPUESTAS DE MEJORA. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.....	70
TABLA 14: RESUMEN PARADAS NO PLANIFICADAS DEL PROCESO PARA CADA PRODUCTO. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.....	71
TABLA 15: % DE DISMINUCIÓN DE PÉRDIDAS LUEGO DE IMPLEMENTAR LAS PROPUESTAS DE MEJORA EN LOS PROCESOS. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.....	72
TABLA 16: % DE MEJORA DE LA PRODUCCIÓN REAL DIARIA. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.....	72
TABLA 17: % DE INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN MENSUAL. COSMÉTICOS ROLDA C.A. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	73

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA GERENCIA DE PLANTA Y PROYECTOS. FUENTE: COSMÉTICO ROLDA C.A.	3
FIGURA 2: PRESENTACIONES DE AGUA OXIGENADA. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A.	4
FIGURA 3: PRESENTACIONES DE COSMÉTICOS SEMISÓLIDOS. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A.	4
FIGURA 4: PRESENTACIONES DE GEL. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A.	5
FIGURA 5: ESTRUCTURA DEGRADADA DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO.	15
FIGURA 6: DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE LLENADO DE GEL. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	18
FIGURA 7: DIAGRAMA DE PROCESOS DE OPERACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE GEL, MÉTODO ACTUAL. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	19
FIGURA 8: DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS: PRODUCCIÓN DE GEL (MATERIA PRIMA). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	20
FIGURA 9: DIAGRAMA FLUJO DE FLUJO DE PROCESOS: PRODUCCIÓN DE GEL (ENVASES). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	21
FIGURA 10: DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS: PRODUCCIÓN DE GEL (TAPAS). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	22
FIGURA 11: DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS: PRODUCCIÓN DE GEL (BOBINAS DE EMPAQUETADO). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	22
FIGURA 12: DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS: PRODUCCIÓN GEL (PRODUCTO TERMINADO). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	23
FIGURA 13: DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS: PRODUCCIÓN DE GEL (DESPACHO). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA. ELABORACIÓN PROPIA.	24
FIGURA 14: DIAGRAMA DE RECORRIDO: PRODUCCIÓN DE GEL (PISO 1). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	25
FIGURA 15: DIAGRAMA DE RECORRIDO: PRODUCCIÓN DE GEL (PLANTA BAJA). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	26
FIGURA 16: DIFERENCIA ENTRE LA PRODUCCIÓN REAL Y CAPACIDAD EFECTIVA (MUESTRA TOMADA EN JUNIO 2016). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	30
FIGURA 17: BULTOS PERDIDOS DIARIOS EN EL PROCESO DE LLENADO POR PRODUCTO (MUESTRA TOMADA EN JUNIO 2016). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	34
FIGURA 18: BULTOS QUE SE DEJARON DE PRODUCIR EN EL PROCESO DE LLENADO DE GEL EN CADA ESTACIÓN DE LA LÍNEA (JUNIO 2016). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	35
FIGURA 19: BULTOS QUE SE DEJARON DE PRODUCIR EN EL PROCESO DE LLENADO DE SEMISÓLIDOS EN CADA ESTACIÓN DE LA LÍNEA (JUNIO 2016). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	36

FIGURA 20: COMPARACIÓN EFICIENCIA VS EFICACIA, GEL 500GR. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.....	39
FIGURA 21: COMPARACIÓN EFICIENCIA VS EFICACIA, CREMA PARA PEINAR 300CC. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.....	39
FIGURA 22: COMPARACIÓN EFICIENCIA VS EFICACIA, CHAMPÚ 1100CC. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.....	40
FIGURA 23: COMPARACIÓN EFICIENCIA VS EFICACIA, CREMA PARA PEINAR 180CC. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.....	40
FIGURA 24: COMPARACIÓN EFICIENCIA VS EFICACIA, MASCARILLA CAPILAR 450GR. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.....	41
FIGURA 25: COMPARACIÓN EFICIENCIA VS EFICACIA, GEL 250GR. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.....	41
FIGURA 26: COMPARACIÓN EFICIENCIA VS EFICACIA, GEL 1000GR. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.....	42
FIGURA 27: DIAGRAMA DE PARETO CREMA PARA PEINAR 300CC (JUNIO 2016). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.....	43
FIGURA 28: DIAGRAMA DE PARETO CREMA PARA PEINAR 180CC (JUNIO 2016). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.....	43
FIGURA 29: DIAGRAMA DE PARETO CHAMPÚ 1100CC (JUNIO 2016). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.....	44
FIGURA 30: DIAGRAMA DE PARETO MASCARILLA CAPILAR 450GR. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.....	45
FIGURA 31: DIAGRAMA DE PARETO GEL 250GR (JUNIO 2016). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	45
FIGURA 32: DIAGRAMA DE PARETO GEL 500GR (JUNIO 2016). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.....	46
FIGURA 33: DIAGRAMA DE PARETO GEL 1000GR (JUNIO 2016). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.....	46
FIGURA 34: DIAGRAMA CAUSA-EFECTO, PROCESO DE LLENADO DE COSMÉTICOS SEMISÓLIDOS. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	48
FIGURA 35: DIAGRAMA CAUSA-EFECTO, PROCESO DE LLENADO DE GEL. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.....	49
FIGURA 36: FOTO MONTAJE DUCTOS SURTIDORES DE ENVASES. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A.	51
FIGURA 37: DUCTOS SURTIDORES DE ENVASES YA CONSTRUIDOS. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A.	52
FIGURA 38: DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS: PRODUCCIÓN DE SEMISÓLIDOS (ENVASES). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	54

FIGURA 39: DIAGRAMA DE RECORRIDO: PRODUCCIÓN DE SEMISÓLIDOS (PISO 1). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.....	55
FIGURA 40: VISTA ISOMÉTRICA DE LA BARRA SOPORTE PARA ENVASES DE SEMISÓLIDOS. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	57
FIGURA 41: ESTUCHE PARA LA BARRA SOPORTE DE ENVASES PARA SEMISÓLIDOS. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	58
FIGURA 42: VISTA PLANTA DEL ALMACÉN DE LA BARRA SOPORTE DE ENVASES PARA SEMISÓLIDOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	58
FIGURA 43: ZONA DE ALMACENAMIENTO DE ARMADO DE CAJAS DE COSMÉTICOS SEMISÓLIDOS. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	59
FIGURA 44: ZONA PARA ALMACENAR LAS TAPAS Y BOBINAS DE TERMOENCOGIBLES. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	62
FIGURA 45: DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS: PRODUCCIÓN DE GEL (TAPAS), UNA VEZ IMPLEMENTADO EL NUEVO ALMACÉN DE TRANSITO DE TAPAS. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA. .	63
FIGURA 46: DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS: PRODUCCIÓN DE GEL (BOBINAS DE EMPAQUETADO), UNA VEZ IMPLEMENTADO EL NUEVO ALMACÉN DE TRANSITO DE BOBINAS DE EMPAQUETADO. FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.	63
FIGURA 47: % DE MEJORA DE LA PRODUCCIÓN (JUNIO 2016). FUENTE: COSMÉTICOS ROLDA C.A. ELABORACIÓN PROPIA.....	67

INTRODUCCIÓN

Cosméticos Rolda C.A. es una empresa perteneciente al sector cosmético. Dicha empresa, se localiza en el Municipio Carrizal, Sector Lomas de Urquía del Estado Miranda, dedicada a la fabricación de cosméticos gel y semisólidos. Con el propósito de mejorar e incrementar la capacidad productiva de sus líneas de producción de gel y semisólidos, la directiva ha decidido estudiarlas con la finalidad de caracterizar los procesos de fabricación e identificar las deficiencias presentes en las líneas, para desarrollar propuestas y planes de implementación que permitan mejorarlas. El estudio realizado contempla cada una de las fases que se presentan a continuación:

Capítulo I: Descripción del Problema. Presenta una breve descripción de la empresa, el planteamiento del problema, los objetivos, alcance y limitaciones.

Capítulo II: Marco Teórico. Contiene los antecedentes de la investigación, y las bases teóricas que sustentaron el estudio.

Capítulo III: Marco Metodológico. Se esquematiza la metodología a ser utilizada para este estudio. Contempla el tipo de investigación, el enfoque y el diseño de la misma.

Capítulo IV: Descripción de los procesos y Diagnóstico de la Situación Actual. Se describe el proceso de fabricación de gel y semisólidos, las operaciones que lo comprenden así como también los productos fabricados en la línea. A su vez contiene la caracterización e identificación de los problemas que afectan el proceso productivo, explicación de las causas de los problemas y la determinación de las posibles soluciones.

Capítulo V: Propuestas de Mejoras. Se establecen las posibles soluciones a los problemas antes determinados, la valoración e impacto de las propuestas en la capacidad productiva.

Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones. Contiene las conclusiones finales del estudio y se dan las recomendaciones para la empresa.

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

I.1 Descripción de la Empresa

Cosméticos Rolda C.A. es una empresa perteneciente al sector cosmético. Dicha empresa, se localiza en el Municipio Carrizal, Sector Lomas de Urquía del Estado Miranda y dispone de dos (2) edificaciones de dos (2) pisos y un piso (1) respectivamente, las cuales se encuentran asentadas sobre un terreno con un área aproximada de 4.543 m².

Dicha organización, posee una capacidad de producción anual de 11 millones de kilogramos en diferentes formas como: líquidas, gel y semisólidas. De igual forma, presenta una cartera de productos conformada por más de 50 tipos de cosméticos, los cuales son elaborados en sus distintas líneas de producción, enfocadas a cada tipo de producto.

El área de producción cuenta con tres líneas, las cuales son las siguientes:

- Línea 1: Produce agua oxigenada de 120 cc y 500 cc, cuenta con ocho (8) máquinas, las cuales participan en los procesos de, preparación, llenado, envasado, etiquetado y embalado.
- Línea 2: Produce Cosméticos Semisólidos, tales como, champú, crema para peinar, mascarillas capilares, tratamientos capilares y acondicionadores, en todas sus presentaciones, cuenta con ocho (8) máquinas, las cuales participan en los procesos de, preparación, llenado, envasado, etiquetado y embalado.
- Línea 3: Produce Geles para el cabello, en las presentaciones de 1Kg, 500gr y 250gr, cuenta con diez (10) máquinas, las cuales participan los procesos de preparación, llenado, etiquetado, envasado y embalado.

I.2 Estructura Organizativa

Cosméticos Rolda C.A. cuenta con una estructura organizativa piramidal, en la cual resalta el cargo de Gerente de General como máxima autoridad de la empresa, posteriormente destaca la labor del grupo de Gerentes de las diferentes áreas de la empresa.

El proyecto se realizó bajo la Gerencia de Planta y Proyectos, teniendo como colaboradores al Jefe de Producción, Supervisores de Producción y Obreros del área. En el siguiente orden jerárquico se encuentran Jefes, Coordinadores, figuras encargadas de organizar el trabajo diario del personal según las necesidades presentes en la planta.

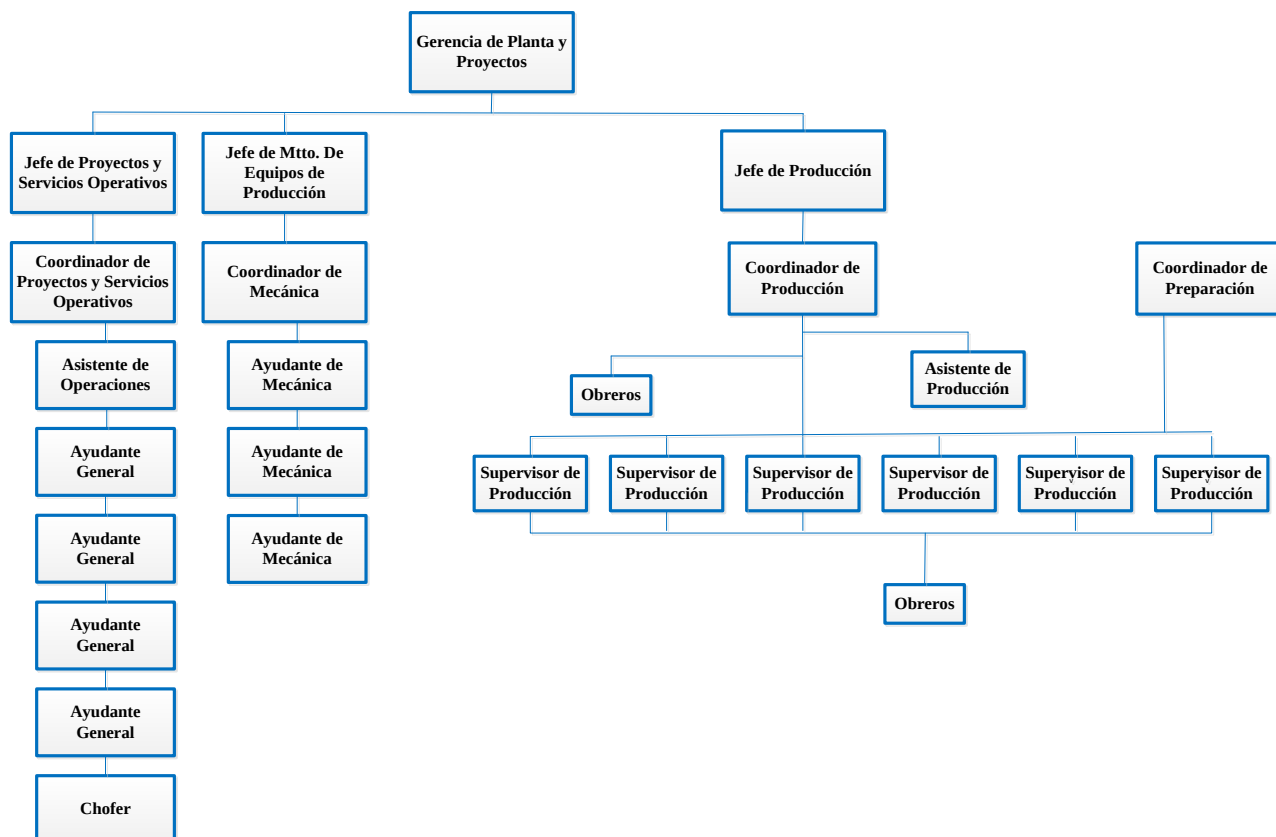


Figura 1: Estructura Organizativa de la Gerencia de Planta y Proyectos.
Fuente: Cosmético Rolda C.A.

I.3 Caracterización de los Productos

El área de producción cuenta con la disposición de tres (3) líneas en las cuales se realizan los siguientes productos:

I.3.1 Agua Oxigenada

En esta línea únicamente se fabrica:

Agua Oxigenada en Crema Vol. 20 120cc y 500cc, Agua Oxigenada en Crema Vol. 30 120cc y 500cc, Agua Oxigenada en Crema Vol. 40 120cc y 500cc.



Figura 2: Presentaciones de Agua Oxigenada.
Fuente: Cosméticos Rolda C.A.

I.3.2 Cosméticos Semisólidos

Los productos fabricados en la línea se clasifican de la siguiente manera: Crema para Peinar Thermo 5Five 180 cc (chocolate, yogurt, mayoliva, karité y queratina), Tratamiento Intensivo Thermo 5Five 240 gr (chocolate, yogurt, mayoliva, karité y queratina), Crema para Peinar Tradicional 300 cc (colágeno, cera de abejas, aceite de visón), Mascarilla Capilar 450 gr (colágeno, cera de abejas, aceite de visón), Crema para Peinar Tradicional con Placenta 300cc , Tratamiento Capilar con Placenta 240 gr y 470 gr , Crema para Peinar 4Men (energy, vigorix, active y forte), Champú Plus Mini Galón 1.100 cc (verde, rojo, amarillo, algas marinas).



Figura 3: Presentaciones de Cosméticos Semisólidos.
Fuente: Cosméticos Rolda C.A.

I.3.3 Geles

Los productos fabricados en la línea son los siguientes: Gel Fijador Tradicional 1000gr, 500gr, 250gr (blanco, morado, azul, rojo, verde, agua marina), Digi Gel Azul 250 gr, Digi Gel Blanco 250 gr, Cream Gel 4Men 350gr (energy, vigorix, active, forte), Black Gel Fijador 350gr.



Figura 4: Presentaciones de Gel. Fuente: Cosméticos Rolda C.A.

I.4 Planteamiento del Problema

De acuerdo con lo expresado por el Gerente de Producción de la empresa en una entrevista sostenida con él, la empresa presenta diversos problemas en el área de producción, siendo uno de los más relevantes el bajo desempeño de las líneas de la compañía, estas producen cosméticos del tipo semisólidos y gel, lo que genera retrasos en los lotes de unidades mensuales prevista por el departamento de planificación. La dirección de la empresa considera que los bajos desempeños de las líneas se debe a diversos motivos como: problemas mecánicos y de mantenimiento preventivo, fallas técnicas, deficiencias en los formatos y registro de control utilizados, demoras o retrasos en los cambios de formato y puesta a punto de la máquina (tiempos de preparación), falta de entrenamiento del personal, falta de estandarización y unificación de criterios de trabajo, alto nivel de desperdicios presentes a lo largo del proceso (actividades que no agregan valor), tales como movimientos aparentemente excesivos de materiales.

De no solventar los problemas descritos anteriormente la empresa presentará las siguientes consecuencias a futuro, pérdida de competitividad en el mercado, pérdida de clientes, debido a esto se verán afectados los ingresos de la compañía, ocasionando un incremento del costo de producción, pérdida de rentabilidad por descontrol de costos asociados a desperdicios de tiempo, de materiales, entre otros factores.

Motivado a esto, la empresa solicita la realización de un estudio que permita evaluar la situación actual de las líneas de producción, identificando en primer lugar los problemas y

deficiencias presentes en el proceso así como los factores que afectan su desempeño, para así posteriormente desarrollar una propuesta que permita mejorar el proceso con miras a incrementar su desempeño, a los fines de hacer un mejor uso de los recursos disponibles y proporcionar mayores beneficios económicos a la organización.

I.5 Objetivos

I.5.1 Objetivo General

Diseñar una propuesta de mejora para los procesos productivos en las líneas de Cosméticos Semisólidos y Gel, en una empresa manufacturera del sector cosmético.

I.5.2 Objetivos Específicos

1. Caracterizar los procesos llevados a cabo en las líneas de producción de cosméticos gel y semisólidos.
2. Analizar la capacidad productiva de las líneas en función de las variables del proceso productivo.
3. Explicar las causas de los factores que afectan a la capacidad productiva de las líneas de producción considerada.
4. Determinar las acciones destinadas a solucionar los factores que afectan a la capacidad productiva de las líneas de producción consideradas.
5. Valorar el impacto de las propuestas sobre la capacidad productiva de las líneas.

I.6 Alcance

- Se llevará a cabo la caracterización de los procesos mediante diagramas de procesos y flujos.
- Se analizará la capacidad productiva de la línea mediante el estudio de indicadores de gestión operacional como: cantidad de productos defectuosos, cantidad y tiempo de las paradas, productividad, eficiencia, eficacia, utilización, rendimiento, disponibilidad, entre otros.
- Se identificarán los factores que afectan la capacidad productiva de la línea mediante el análisis de indicadores de gestión operacionales y el estudio de los desperdicios.
- Se establecerán las causas de los problemas y deficiencias presentes mediante el uso de relaciones causa-efecto (diagrama de Ishikawa).

- Se desarrollaran las propuestas de mejoras y se evaluará su impacto en la capacidad productiva del proceso.
- Se medirá el impacto de las propuestas de mejoras a través de indicadores de gestión operacional propuestos.

I.7 Limitaciones

- La documentación de información mediante entrevistas está sujeta a la disponibilidad y disposición del personal operativo y administrativo.
- La empresa puede considerar cierta información como confidencial, lo que da discrecionalidad en la divulgación de ciertos procesos y de data, correspondiente al proceso de producción.
- Las propuestas y acciones a desarrollar, estarán limitadas a las Políticas, Normas, Directrices y Procedimientos establecidos por la Dirección, así como a los recursos humanos, materiales y financieros que ésta disponga para su implementación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

II.1 Antecedentes de la Investigación

Los antecedentes de un trabajo de investigación son todos aquellos estudios realizados anteriormente y que sirven como punto de inicio para trabajos posteriores. En la elaboración del presente Trabajo Especial de Grado se tomaron como referencia las investigaciones mostradas a continuación:

*Tabla 1: Antecedentes de la Investigación.
Fuente: Elaboración Propia.*

Título	Áreas de Estudio, Autores y Tutor	Institución y Fecha	Objetivo General	Aporte
"Diseño de una propuesta de mejora para una línea de producción de medicamentos semisólidos, en una empresa manufacturera del sector farmacéutico"	Área Ingeniería Industrial Autores Guido D'Alessandri, Omar Guzmán Tutor Joubran Díaz	Institución UCAB- Pregarado Fecha Octubre 2015	"Diseño de una propuesta de mejora para una línea de producción de medicamentos semisólidos, en una empresa manufacturera del sector farmacéutico"	1. Estructura del Informe. 2. Formato del Informe. 3. Marco Metodológico
"Diseño de propuestas para mejorar la productividad de una línea de envasado en una empresa productora de bebidas de consumo masivo".	Área Ingeniería Industrial Autor Ana Garzón Tutor Maximiliano Giunta	Institución UCAB- Pregarado Fecha Marzo 2011	"Diseño de propuestas para mejorar la productividad de una línea de envasado en una empresa productora de bebidas de consumo masivo".	1. Estructura del Informe.
"Propuesta de mejoras para los procesos productivos de una empresa productora de gabinetes de uso doméstico, en Venezuela"	Área Ingeniería Industrial Autores Juan Ungredda, Kevin Fung Tutor César Perez	Institución UCAB- Pregarado Fecha Octubre 2015	"Diseñar propuestas de mejora para los procesos productivos de una empresa productora de gabinetes de uso doméstico, en Venezuela."	1. Estructura del Informe.
"Propuesta de mejor en las condiciones de seguridad y salud laboral para los procesos de minifábrica, pertenecientes a un centro de distribución de una cadena de supermercados, ubicada en el área metropolitana de Caracas"	Área Ingeniería Industrial Autor María Chong Tutor José Guevara	Institución UCAB- Pregarado Fecha Abril 2013	"Proponer mejoras en las condiciones de seguridad y salud laboral para los procesos de minifábrica, pertenecientes a un centro de distribución de una cadena de supermercados, ubicada en el área metropolitana de Caracas"	1. Estructura del Informe. 2. Formato del Informe. 3. Marco Metodológico

II.2 Conceptos y Definiciones Básicas.

A continuación se presentan los conceptos y definiciones básicas necesarias para la elaboración del Trabajo Especial de Grado:

- **Proceso Productivo:** Según (López, 1996) se entiende por proceso productivo, toda transformación que añada valor al proceso implicando el uso de los recursos.

De acuerdo con (Cárdenas, 2008) "Un proceso de producción, transforma los inputs en outputs o rendimientos (bienes o servicios). Las empresas continuamente desarrollan y definen un conjunto de procesos de producción al igual que servicios al cliente con el objetivo de satisfacer necesidades determinadas". pág. 198.

- **Capacidad Proyectada:** Para (Haizer, 2011) es la máxima producción teórica capaz de obtenerse de un sistema o proceso en condiciones ideales y en un periodo de tiempo determinado, la cual se expresa con una relación entre el máximo número de unidades producidas en un período de tiempo.
- **Capacidad Efectiva o Real:** (Haizer, 2011) la define como “la capacidad que espera alcanzar una empresa dadas las actuales limitaciones operativas”, pág.36.
- **Tiempo de Ciclo:** Según (Niebel, 2009) “es el tiempo requerido para un operario totalmente calificado y capacitado, trabajando a paso normal y realizando un esfuerzo promedio para ejecutar la operación” pág. 395.
- **Suplementos:** (Niebel, 2009) define los suplementos como “las interrupciones personales, como viajes al baño y a los bebederos, la fatiga que afecta a los individuos en la jornada laboral. A su vez existen retrasos inevitables, tales como, herramientas que se rompen, interrupciones del supervisor, variaciones con el material, a los cuales se les debe asignar un suplemento.
- **Cuello de botella:** Según (Ritzman, 2006) es el recurso de restricción de la capacidad, la cual limita la aptitud de la organización para satisfacer el volumen, mezcla de productos o la demanda del mercado.
- **Eficiencia:** Para (Haizer, 2011) “es el porcentaje de la capacidad efectiva alcanzada realmente”, pág. 36.
- **Eficacia:** (Bardhan, 1995) define la eficacia como “la capacidad de establecer y lograr metas preestablecidas”, pág. 72.
- **Mantenimiento:** Según la norma (COVENIN 3049-93) el mantenimiento “es el conjunto de acciones que permite conservar o restablecer un Sistema Productivo a un estado específico, para que pueda cumplir con un servicio determinado”, pág.1.
- **Mantenimiento Preventivo:** (COVENIN 3049-93) “Es el que utiliza todos los medios disponibles, incluso los estadísticos, para determinar la frecuencia de las inspecciones, revisiones, sustitución de piezas claves, probabilidad de aparición de averías, vida útil u otras”, pág. 2.
- **Mantenimiento Correctivo:** Según la norma (COVENIN 3049-93) el mantenimiento correctivo, “comprende las actividades de todo tipo encaminadas a

tratar de eliminar la necesidad de mantenimiento, corrigiendo las fallas de una manera integral a mediano plazo”, pág.2.

II.3. Métodos y Herramientas para el Análisis y Mejora de Procesos.

II.3.1 Muda o Desperdicio

Según (Meyers, 2006) se entiende por desperdicio o muda “toda actividad del proceso que agrega costo pero no valor”, pág. 4, la clasificación de los desperdicios se presenta en el ANEXO 1.

II.3.2 Kanban.

Según (Villaseñor, 2007) el kanban es una señal o dispositivo que da autorización e instrucciones ya sea para producir algo o para retirarlo de un sistema tipo pull. El kanban tiene dos funciones básicas en el proceso de producción, la primera es el Kanban de producción, el cual dice o autoriza el proceso a producir artículos (cantidad y tipo), la segunda se conoce como Kanban de retiro el cual autoriza el movimiento de partes del proceso siguiente.

II.3.3 Andon.

Según (Villaseñor, 2007) el andon es un sistema utilizado para alertar los problemas que ocurren en un proceso de producción, el cual da al operario o a la máquina automatizada la capacidad de detener la producción al encontrarse un defecto y de continuarla cuando se soluciona. Un andon típico se presenta como un tablero en una parte alta de la compañía con indicadores de áreas o estaciones de trabajo: cuando alguna luz se enciende indica problemas en esa área, brindándose atención inmediata en el área.

II.3.4 Diagrama de Procesos de la Operación.

Según (Niebel, 2009) el diagrama de proceso de la operación “muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, holguras y materiales que se usan en un proceso de manufactura o de negocios, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque del producto terminado”, pág. 30.

II.3.5 Diagrama de Flujo de Procesos.

Para (Niebel, 2009) el diagrama es usado para cada componente de un ensamble o de un sistema, con el fin de obtener el máximo ahorro en la manufactura o procedimientos aplicables a una componente o secuencia de trabajos específicos.

II.3.6 Diagrama de Recorrido.

Según (Niebel, 2009) un diagrama de recorrido es una representación gráfica de la distribución de la planta y los edificios, que muestra la localización de todas las actividades del diagrama de flujo del proceso; sirve para identificar posibles áreas congestionadas, con miras a lograr una distribución de planta ideal.

II.3.7 Diagrama de Pareto.

Según (Niebel, 2009) es una gráfica, histograma, o tabla, que muestra cada problema y la frecuencia con que ocurren, asignándole un orden. Según este concepto si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas son las que generan el 80% del problema y el 80% de las causas se relacionan con el 20% del problema. Este análisis tiene como objetivo priorizar el esfuerzo para asegurar que se está dedicando el tiempo y los recursos en donde rendirá un mayor impacto positivo.

II.3.8 Diagrama Causa-Efecto.

Este diagrama según (Niebel, 2009) ayuda a graficar las causas del problema en estudio para luego analizarlas. Tiene la ventaja que permite visualizar de una manera muy rápida y clara, la relación que tiene cada una de las causas con las demás razones que inciden en el origen del problema.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

El Marco Metodológico sitúa a través de un lenguaje claro y sencillo, las técnicas y herramientas empleadas para la recolección, procesamiento y análisis de datos empleados en el desarrollo del Trabajo Especial Grado (TEG). Contemplará: el tipo de investigación que se realizará, el enfoque tomado, el diseño de la misma, las fases que comprende la investigación, población, unidad de análisis, muestra y las técnicas e instrumentos a utilizar las cuales facilitaron el desarrollo del estudio.

III.1 Tipo de Investigación.

Se desarrolló un tipo de investigación proyectiva, la cual según (Hurtado, 2000), consiste en la elaboración de propuestas o de un modelo, para solventar un problema o necesidad de tipo práctico a partir de un estudio de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras.

III.2 Diseño de la Investigación.

Según (Arias, 1999), define el diseño de la investigación como “la estrategia que adopta el investigador para responder al problema planteado”, pág.30.

En relación a lo expuesto anteriormente, el diseño a utilizar en esta investigación es de campo, la cual para (Arias, 1999) consiste en “la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variables alguna.”, pág.94.

III.3 Población, Unidad de Análisis y Muestra.

Para el desarrollo del presente Trabajo Especial de Grado (TEG), es importante definir tanto la población, la unidad de análisis, así como la muestra que se van a utilizar para su elaboración.

III.3.1 Población.

Para (Arias, 1999) la población “es el conjunto de elementos con características comunes que son objetos de análisis y para los cuales serán válidas las conclusiones de la investigación”, pág.98.

En la presente investigación del Trabajo Especial Grado, la población a la cual se le realizó el estudio está comprendida por el Gerente de la planta, Jefe de producción,

operarios, supervisores de producción y por los procesos productivos que se realizan en la planta.

III.3.2 Unidad de Análisis.

La unidad de análisis para (Avila, 2006) se refiere a la característica o variable que se desea investigar, las cuales se deben definir de tal modo que logren proporcionar una respuesta completa y no parcial a la interrogante de la investigación

En el presente Trabajo Especial de Grado la unidad de análisis está comprendida por los procesos y operaciones ejecutados en las líneas de producción de Gel y Semisólidos, siendo las variables a estudiar las fallas o paradas presentes en el proceso de llenado y el tiempo de duración de las mismas.

III.3.3 Muestra.

La muestra según (Arias, 1999) “es obtenida con el fin de investigar, a partir del conocimiento de sus características particulares, las propiedades de una población”, pág.101.

La muestra escogida para la presente investigación, será la producción de Geles y Semisólidos y tiempos de los procesos llenados. Los registros de la empresa corresponde al período entre Enero de 2016 hasta Abril de 2016 y las muestras por observación directa tomadas en Junio de 2016.

Para el presente estudio se realizó un muestreo del tipo no probabilístico el cual para (Avila, 2006) se refiere a que la unidad de análisis depende de las características tomadas por el investigador, siendo el muestro intencional, el cual consiste en seleccionar los casos característicos de la población, limitando a su vez la muestra.

III.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

III.4.1 Observación Directa.

Esta técnica permite que el investigador se mantenga al margen del fenómeno estudiado, como un espectador pasivo, que se limita a registrar la información que aparece ante él, sin interacción, ni implicación alguna al no formar parte de la organización. Para facilitar esta observación el investigador se apoya de herramientas tales como: fotografías, vídeos, grabadoras entre otras.

III.4.2 Entrevistas no Estructuradas.

Esta técnica se basa en la realización de entrevistas por parte del investigador con el fin de recolectar los datos necesarios para el estudio.

Las entrevistas efectuadas se fundamentaron en la formulación de preguntas libres a las personas que forman parte del área de producción, como lo son: operadores, supervisores de las líneas, Jefe de producción, Gerente de Planta, al personal del Departamento de Calidad encargado de hacer las inspecciones y al personal del Departamento de Planificación.

III.4.3 Análisis de Datos.

Con respecto a los datos cualitativos, los cuales tienen como objetivo ayudar a la comprensión de la situación actual de la empresa, así como el diagnóstico de la problemática, se usarán: diagrama de bloques, diagrama de procesos de la operación, diagramas de recorridos y diagrama causa-efecto.

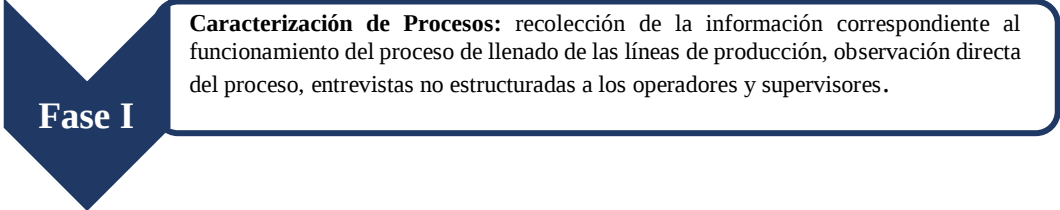
Los datos cuantitativos se analizarán mediante el uso de diagramas de flujo de procesos, diagrama de Pareto, gráficos de barra, gráficos de torta, tablas dinámicas con el fin de conocer cuáles son los problemas principales que se presentan en las líneas de producción de Gel y Semisólidos.

III.5 Metodología Empleada.

La metodología se delimita según la estructura de la investigación, cómo ha de realizarse y bajo qué lineamientos, el tipo de investigación a realizar, la unidad de análisis y las técnicas de recolección de datos.

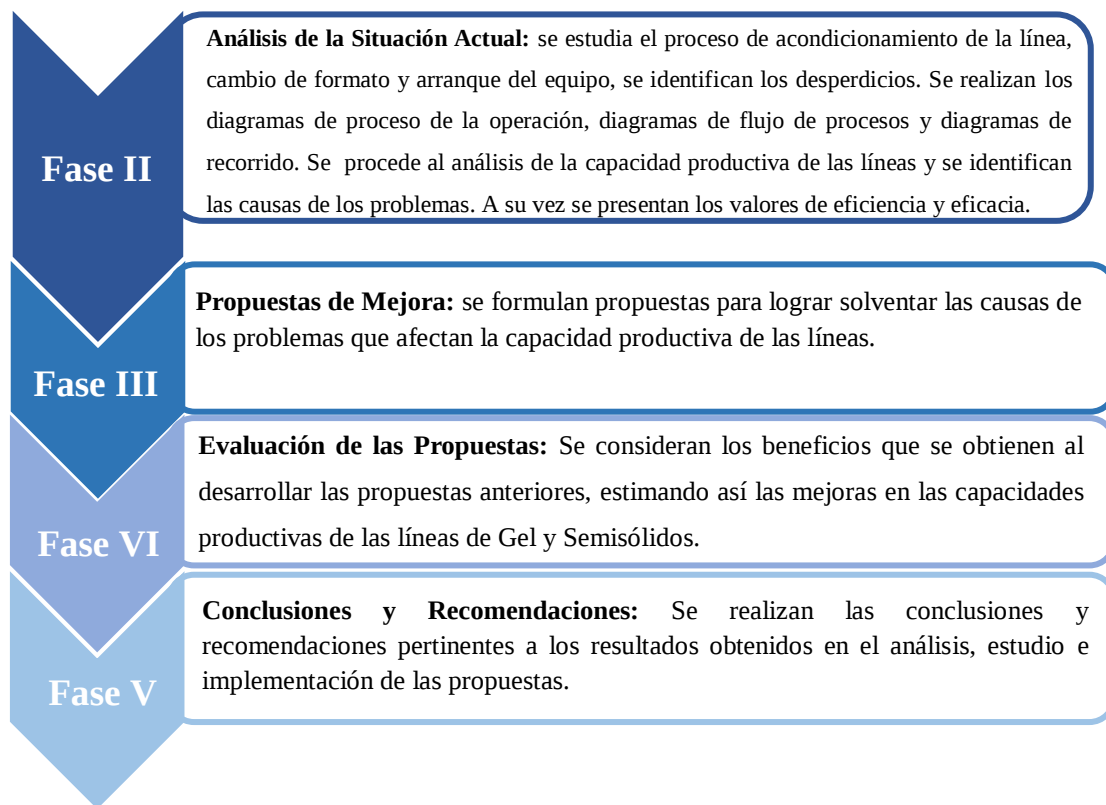
Es de suma importancia tener presente todos estos aspectos durante el desarrollo del Trabajo Especial de Grado, ya que permite tener un orden lógico de ejecución de las fases, obteniendo resultados confiables y alcanzando los objetivos propuestos.

La metodología que se emplea para el análisis del proceso productivo, se dividió en cinco fases como se observa a continuación:



Fase I

Caracterización de Procesos: recolección de la información correspondiente al funcionamiento del proceso de llenado de las líneas de producción, observación directa del proceso, entrevistas no estructuradas a los operadores y supervisores.



III.6 Estructura Desagregada del Trabajo Especial de Grado.

Objetivos Específicos	Estructura del T.E.G	Información Requerida	Fuentes Consultadas	Herramientas utilizadas
Caracterizar los procesos llevados a cabo en las líneas de producción de cosméticos gel y semisólidos	Capítulo I: Descripción del problema	- Descripción de la empresa. - Misión y Visión de la empresa. - Estructura organizativa. - Planteamiento del problema. - Definir los objetivos - Alcance y limitaciones de la investigación	Departamento de Planificación	Entrevistas con el personal de planta.
Analizar la capacidad productiva de las líneas en función de las variables del proceso productivo	Capítulo II: Marco Teórico	- Definiciones básicas al área de estudio. - Procedimientos relacionados con el área operativa de la empresa. - Información sobre las herramientas a utilizar.	Gerencia de Planta y Proyecto	- Gráficos de pareto. - Gráfico de torta. - Gráfico de barras. - Estadística Descriptiva. - Entrevistas no estructuradas. - Diagrama de flujo de procesos. - Diagrama de recorrido de procesos. - Microsoft Office.
Explicar las causas de los factores que afectan la capacidad productiva de las líneas de producción consideradas	Capítulo III: Marco Metodológico	- Definición del tipo de investigación. - Técnicas de recolección y análisis de datos.	- Bibliografía Especializada. - Trabajos Especiales de Grado - Documentación de la empresa.	
Determinar las acciones destinadas a solucionar los factores que afectan la capacidad productiva de las líneas de producción consideradas	Capítulo IV: Descripción de los procesos y Análisis de la situación actual	Descripción de procesos operativos de la empresa.	- Observación directa de los procesos. - Entrevistas con el personal encargado de los procesos productivos. - Manuales de los equipos. - Registros recientes de las áreas de producción.	
Valorar el impacto de las propuestas sobre la capacidad productiva de las líneas	Capítulo V: Propuestas de mejora	- Información actual sobre los procesos de la empresa. - Análisis de pareto. - Análisis causa-efecto.		
	Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones	Resultado de los capítulos anteriores.		

Figura 5: Estructura Degradada del Trabajo Especial de Grado.

CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE PROCESOS Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

IV.1 Caracterización de los Procesos.

La materia prima es utilizada en las áreas de preparación de Gel y preparación de Semisólidos, el departamento de planificación emite reportes con los productos a distribuir y estos con anterioridad fabrican la materia prima para posteriormente dar el inicio al proceso de llenado. En el ANEXO 2 se presenta una descripción breve del proceso de preparación de Gel y preparación de Semisólidos.

IV.2 Personal Involucrado en el proceso.

En cuanto al personal involucrado en el proceso se divide de acuerdo al área de llenado.

- Para el área de llenado de Gel la cantidad de personal depende de la presentación que se esté fabricando, en el ANEXO 3 se presenta el número de personal necesario para cada una de las presentaciones de Gel.
- Para el área de llenado de Semisólidos: para esta área se necesitan cinco (5) operarios, un (1) supervisor, un (1) mecánico de línea, un (1) inspector de calidad, con esto se garantiza obtener la producción emitida por el departamento de planificación.

IV.3 Presentación de los Equipos y su Funcionamiento.

El proceso de llenado de gel y semisólidos actualmente cuenta con seis equipos en cada área de llenado, dichos se describen en el ANEXO 4.

IV.4 Procesos de Planificación de la Producción.

Actualmente el Departamento de Planificación de la empresa conjunto al Departamento de Producción son los encargados de satisfacer la demanda del mercado. El proceso de planificación de la producción se describe en el ANEXO 5.

IV.5 Proceso del Mantenimiento

La descripción del proceso de mantenimiento es descrita en el ANEXO 6.

IV.6 Proceso de Fabricación de Gel y Semisólidos.

El proceso de fabricación tanto de gel como de semisólidos está comprendido por las siguientes operaciones, las cuales se presentan en el ANEXO 7.

IV.6.1 Acondicionamiento de las líneas.

Una vez ya establecida la producción diaria por el departamento de planificación, el departamento de producción emite la orden de acondicionamiento y arranque de las líneas, los cuales se describen en el ANEXO 8.

IV.6.2. Cambio de Formato.

Al realizarse un cambio de producto en la línea de semisólidos y un cambio de presentación en la línea de gel (250gr, 500gr, 1000gr), en los equipos se deben realizar los ajustes necesarios para cumplir con las metas propuestas y los requerimientos de calidad deseados.

Para que el cambio de formato se efectúe correctamente se deben realizar las actividades presentadas en el ANEXO 9:

IV.6.3. Arranque de la Línea.

Posterior al cambio de formato se procede al arranque de la línea, por lo cual debe efectuarse la prueba con el producto a elaborar, para ello a la línea se le deben realizar los ajustes finales para que los equipos funcionen correctamente, tales como: Peso del producto (calibración de pistones y ajuste de la presión de llenado), codificado de envases, embalado del producto (regular la temperatura del túnel de termo contracción). Una vez finalizado los ajustes, el Departamento de Calidad realiza la inspección correspondiente a los pesos de los envases, lote impreso correctamente y la presentación de bultos de producto terminado.

IV.6.4. Proceso de Llenado.

En el ANEXO 10 se logra visualizar el Proceso de Llenado.

A continuación se presenta el diagrama de recorrido del proceso de llenado de Gel. A su vez el diagrama de Semisólidos corresponde al ANEXO 11.

Diagrama de Recorrido del Proceso de Llenado de Gel

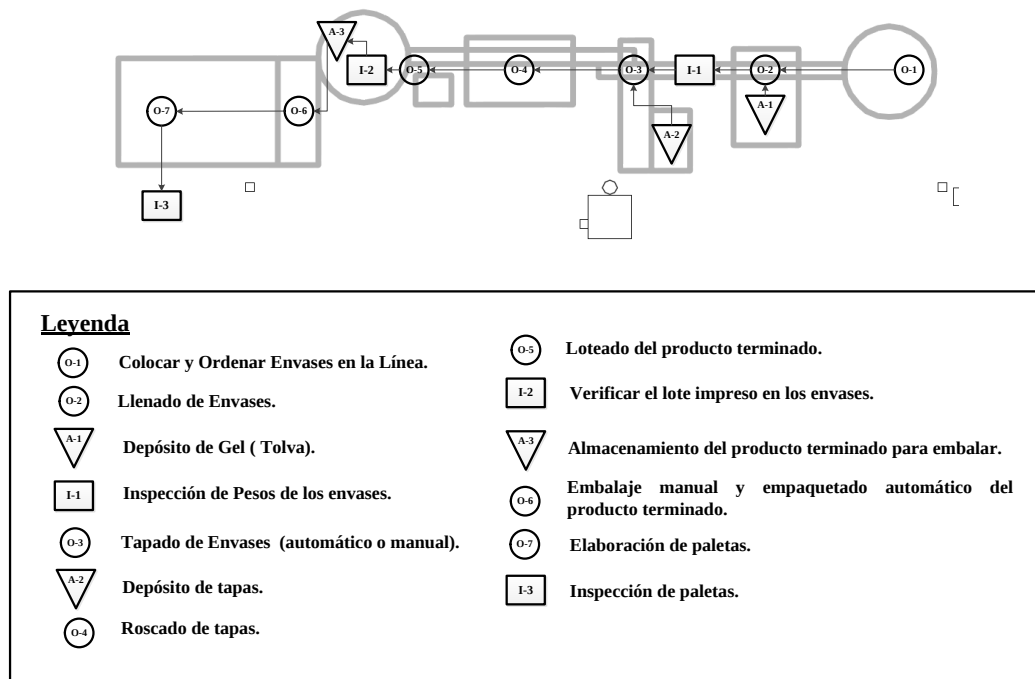


Figura 6: Diagrama de Recorrido del proceso de llenado de Gel.
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

V.7 Registro y Análisis del Proceso de Producción de Gel y Semisólidos.

IV.7.1 Producción de Gel.

Para visualizar el proceso de producción de Gel llevado a cabo actualmente, se procedió a realizar el diagrama de proceso de la operación con la finalidad de establecer procedimientos nuevos y mejoras. A continuación se presenta el diagrama correspondiente a la producción y fabricación de Gel:

Diagrama de Proceso de la Operación Producción de Gel-Método Actual

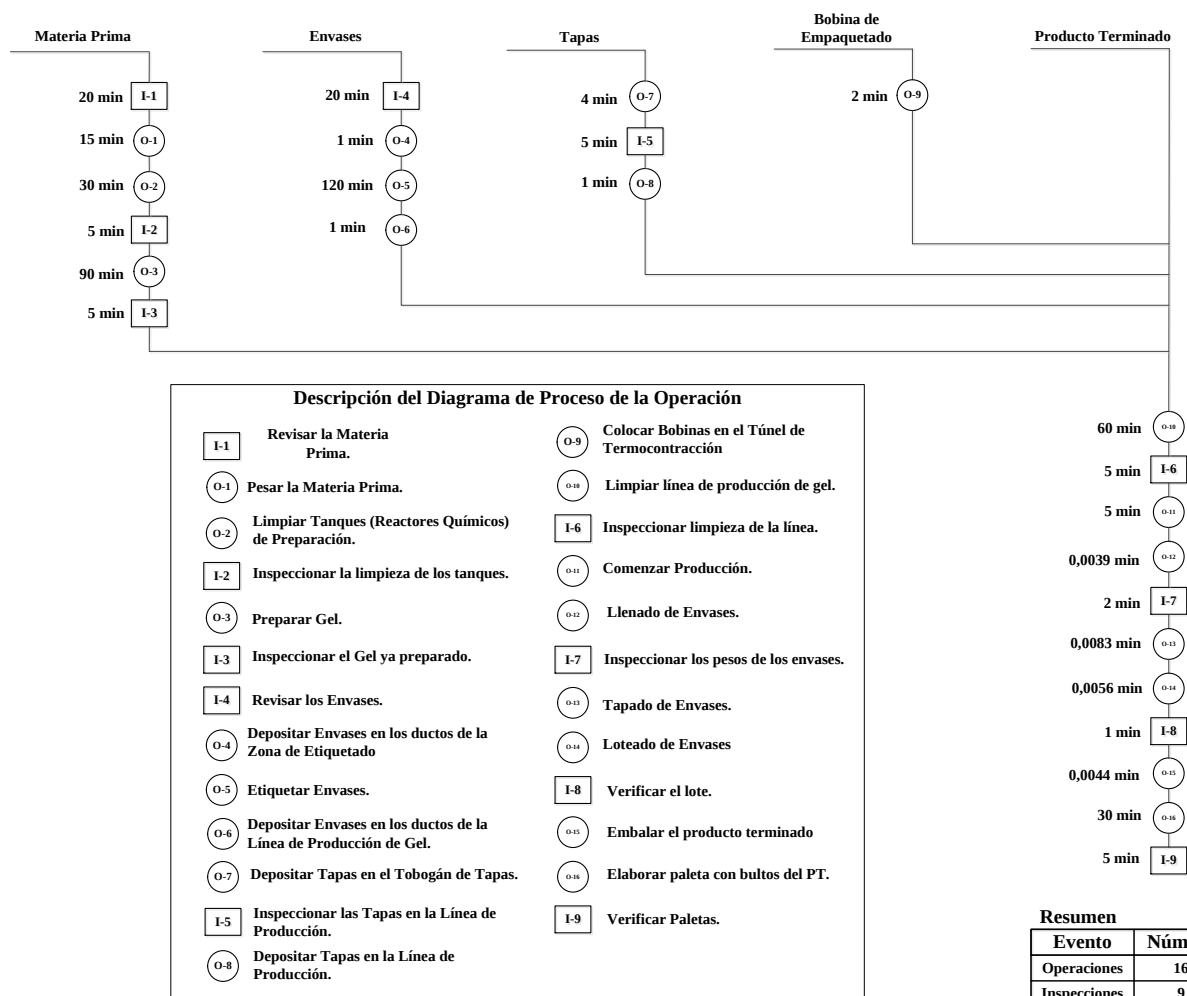


Figura 7: Diagrama de procesos de operación de la producción de Gel, método actual.

Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración propia.

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se pueden apreciar los insumos necesarios para la producción de Gel como los son: la materia prima, envases, tapas y bobinas de empaquetado, los cuales se ensamblarán en el transcurso del proceso para obtener el producto terminado.

Anterior al proceso de llenado de Gel se realizan diferentes actividades según el insumo, en el caso de la materia prima se describe el proceso de fabricación de Gel, para los envases, tapas y bobina de empaquetado se representa el proceso para que estos sean suministrados a la línea de producción con la finalidad de elaborar el producto terminado.

Al describir cada uno de estos procesos se logran observar las operaciones e inspecciones que requiere cada componente y los tiempos de duración de las mismas,

arrojando un resultado de 16 operaciones y 9 inspecciones con un tiempo de 359,0222 minutos y 68 minutos respectivamente.

Posteriormente para cada insumo del proceso de producción de Gel se desarrolló la técnica del diagrama de flujo de proceso con la finalidad de registrar la distancia recorrida, retrasos, almacenamientos temporales y la duración de cada una de las actividades realizadas.

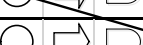
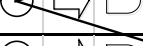
Diagrama de Flujo del proceso : Producción de Gel (Materia Prima).					
Ubicación: Cosméticos Rolda C.A.		Resumen			
Actividad: Producción de Gel (Materia Prima).		Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros
Fecha: Junio 2016.		Operación	3		
		Transporte	4		
Marque el método y tipo apropiados		Demora	1		
Método: <u>Actual</u> Propuesto		Inspección	3		
Tipo: <u>Obrero</u> <u>Material</u> Máquina		Almacenaje	1		
Comentarios:		Tiempo (min)	197		
		Distancia (m)	113,4		
		Costo			
Descripción de la actividad	Símbolo	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Método Recomendado	
Trasladar Materia Prima al Almacén de Materia Prima.		8	27,4		
Almacenar Materia Prima.					
Revisar la Materia Prima.		20			
Trasladar la Materia Prima al Elevador.		8	23		
Esperar Elevador con destino a la Zona de Pesado.		1	1		
Trasladar Materia Prima a la Zona de Pesado.		10	37		
Pesar la Materia Prima.		15			
Trasladar la Materia Prima a la Zona de Preparación.		5	25		
Limpiar Tanques (Reactores Químicos) de Preparación		30			
Inspeccionar la Limpieza de Tanques.		5			
Preparar Gel.		90			
Inspeccionar el Gel ya preparado.		5			

Figura 8: Diagrama de flujo de procesos: Producción de Gel (Materia Prima).

Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración propia.

En el proceso de fabricación de Gel la materia prima es el insumo fundamental abarcando un tiempo total de 197 minutos y una distancia de 113, 4 metros a partir de su ingreso a la planta hasta el proceso de fabricación del Gel, lo que conlleva a un total de 12 actividades, tales como: operaciones, transportes, demoras, almacenamiento e inspecciones.

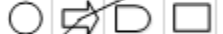
Diagrama de Flujo del proceso : Producción de Gel (Envases).						
Ubicación: Cosméticos Rolda C.A		Resumen				
Actividad: Producción de Gel (Envases).		Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros	
Fecha: Junio 2016.		Operación	3			
Marque el método y tipo apropiados		Transporte	4			
Método: <u>Actual</u> Propuesto		Demora	1			
Tipo: <u>Obrero</u> <u>Materia</u> Máquina		Inspección	1			
Comentarios:		Almacenaje	1			
		Tiempo (min)	164			
		Distancia (m)	85			
		Costo				
Descripción de la actividad	Símbolo	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Método Recomendado		
Trasladar los Envases al Almacén de Envases.		5	21			
Almacenar los Envases.						
Revisar los Envases.		20				
Trasladar los Envases a la Zona de Etiquetado.		5	6			
Depositar Envases en los Ductos de la Zona de Etiquetado.		1				
Etiquetar Envases.		120				
Trasladar Envases Etiquetados al Elevador.		8	25			
Esperar Elevador con destino a la Zona de Tobogones.		1	1			
Trasladar Envases Etiquetados a la Zona de Toboganes.		3	32			
Depositar envases en los ductos de la Línea de Producción de Gel		1				

Figura 9: Diagrama flujo de flujo de procesos: Producción de Gel (Envases).
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración propia.

Los envases correspondientes a las presentaciones Gel (250gr., 500gr., 1000gr.) representan un total de 10 actividades, lo que corresponde a un tiempo de 164 minutos y una distancia recorrida de 85 metros. Siendo el proceso de etiquetado de envases el que presenta mayor duración, ya que un lote de envases de gel son etiquetados en 120 minutos.

Diagrama de Flujo del proceso : Producción de Gel (Tapas).					
Ubicación: Cosméticos Rolda C.A		Resumen			
Actividad: Producción de Gel (Tapas).		Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros
Fecha: Junio 2016.		Operación	2		
Marque el método y tipo apropiados		Transporte	2		
Método: <u>Actual</u> Propuesto		Demora	1		
Tipo: <u>Obrero</u> Material Máquina		Inspección	1		
Comentarios:		Almacenaje	1		
		Tiempo (min)	18		
		Distancia (m)	83		
		Costo			
Descripción de la actividad	Símbolo	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Método Recomendado	
Trasladar Tapas al Elevador.		3	29		
Esperar Elevador con destino a la Zona del Tobogán de Tapas.		3	3		
Depositar Tapas en el Tobogán de Tapas.		3			
Almacenar Tapas.					
Trasladar Tapas a la Línea de Producción de Gel.		3	51		
Inspeccionar Tapas en la Línea de Producción de Gel.		5			
Depositar Tapas en la Línea de Producción de Gel.		1			

Figura 10: Diagrama de flujo de procesos: Producción de Gel (Tapas).

Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración propia.

Las tapas de los envases de Gel son almacenadas en un depósito que se encuentra lejos de la línea de producción, obteniéndose una distancia de 83 metros en el recorrido del insumo hasta ser depositado en la línea. El diagrama de flujo de procesos de las tapas de Gel representa un total de 7 actividades con un tiempo de duración de 18 minutos.

Diagrama de Flujo del proceso : Producción de Gel (Bobinas de Empaquetado).					
Ubicación: Cosméticos Rolda C.A		Resumen			
Actividad: Producción de Gel (Bobinas de Empaquetado).		Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros
Fecha: Junio 2016.		Operación	1		
Marque el método y tipo apropiados		Transporte	2		
Método: <u>Actual</u> Propuesto		Demora	0		
Tipo: <u>Obrero</u> Material Máquina		Inspección	0		
Comentarios:		Almacenaje	1		
		Tiempo (min)	8		
		Distancia (m)	107		
		Costo			
Descripción de la actividad	Símbolo	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Método Recomendado	
Trasladar Bobinas al Almacén.		3	58		
Almacenar Bobinas.					
Trasladar Bobinas a la Línea de Producción.		3	49		
Colocar Bobinas en el Túnel de Termocontracción		2			

Figura 11: Diagrama de flujo de procesos: Producción de Gel (Bobinas de Empaquetado).

Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración propia.

Las bobinas utilizadas para el empaquetado del producto son almacenadas junto a las tapas, representando una distancia de 107 metros. El traslado de la bobina a la línea de producción de gel se realiza en aproximadamente en 8 minutos.

A continuación se presenta el diagrama correspondiente al proceso de llenado de Gel, en donde se ensamblan todos los componentes descritos anteriormente.

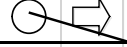
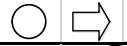
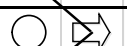
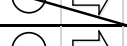
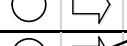
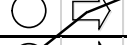
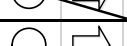
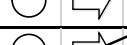
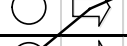
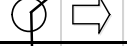
Diagrama de Flujo del proceso : Producción de Gel (Producto Terminado).					
Ubicación: Cosméticos Rolda C.A		Resumen			
Actividad: Producción de Gel (Producto Terminado).		Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros
Fecha: Junio 2016.		Operación	7		
		Transporte	4		
		Demora	0		
		Inspección	4		
		Almacenaje	0		
		Tiempo (min)	108,0286		
		Distancia (m)	14,5		
		Costo			
Marque el método y tipo apropiados					
Método: <u>Actual</u> Propuesto					
Tipo: <u>Obrero</u> Material <u>Máquina</u>					
Comentarios:					
Descripción de la actividad	Símbolo	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Método Recomendado	
Limpiar línea de producción de gel.		60			
Inspeccionar la limpieza de la línea.		5			
Comenzar producción.		5			
Traslado de Envases Etiquetados por cinta transportadora la Llenadora.		0,0014	2		
Llenado de Envases Etiquetados.		0,0039			
Inspeccionar los pesos de los envases.		2			
Traslado de Envases Llenados por cinta transportadora a la Tapadora Automática.		0,0022	3,7		
Tapado de Envases.		0,0083			
Traslado de Envases Tapados por cinta transportadora a la loteadora.		0,0014	1		
Loteado de Envases.		0,0056			
Verificar que el lote impreso en el envase sea el correcto.		1			
Traslado del Producto Terminado por cinta transportadora a la Zona de Embalaje.		0,0014	1		
Embalar el Producto Terminado.		0,0044	6,8		
Elaborar Paleta con bultos de Producto terminado.		30			
Verificar Paletas.		5			

Figura 12: Diagrama de flujo de procesos: Producción Gel (Producto Terminado).
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración propia.

El proceso de llenado de Gel inicia con la limpieza de la línea de producción y finaliza con la verificación de las paletas elaboradas con bultos del producto terminado, este proceso tiene una duración de 108,0286 minutos, recorriendo una distancia de 14,5 metros. La limpieza de la línea de producción es la actividad de mayor duración con un tiempo de 60 minutos, esto se debe a que la ejecución de la misma debe cumplir con los

estándares de calidad establecidos por la empresa para que el producto se elabore de la forma correcta.

A su vez se observa que el llenado, tapado, loteado y embalado de los envases representan los menores tiempos ya que estas actividades son realizadas por las siguientes máquinas: llenadora por pistón, tapadora, loteadora y túnel de termo contracción.

En el transcurso del proceso, el personal del Departamento de Calidad realiza las inspecciones requeridas para que el funcionamiento de la línea y elaboración del producto sean ideales y cumpla con los parámetros de higiene establecidos, estas inspecciones tienen una duración aproximada de 1 a 5 minutos y son de gran importancia para el funcionamiento de la línea.

Finalmente se realiza el despacho del producto terminado, el cual una vez elaborada las paletas, estas son trasladadas al almacén de tránsito, recorriendo una distancia de 51 metros en un tiempo de 16 minutos.

Diagrama de Flujo del proceso : Producción de Gel (Despacho).					
Ubicación: Cosméticos Rolda C.A		Resumen			
Actividad: Producción de Gel (Despacho).		Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros
Fecha: Junio 2016.		Operación	0		
		Transporte	2		
Marque el método y tipo apropiados		Demora	0		
Método: <u>Actual</u> Propuesto		Inspección	0		
Tipo: <u>Obrero</u> Material Máquina		Almacenaje	1		
Comentarios:		Tiempo (min)	16		
		Distancia (m)	51		
		Costo			
Descripción de la actividad	Símbolo				
		Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Método Recomendado	
Trasladar Paletas al Almacén de Tránsito.		6	23		
Almacenar Paletas con bultos de Gel.					
Trasladar Paletas con bultos de Gel a la Zona de Carga.		10	28		

Figura 13: Diagrama de flujo de procesos: Producción de Gel (Despacho).
Fuente: Cosméticos Rolda. Elaboración propia.

Con la finalidad de visualizar los recorridos de los insumos y los flujos cruzados existentes se realizaron los siguientes diagramas:

Cabe destacar que el recorrido de estos insumos se realiza entre la planta baja y el piso uno (1) de la edificación.

Diagrama de Recorrido: Producción de Gel (Piso 1)

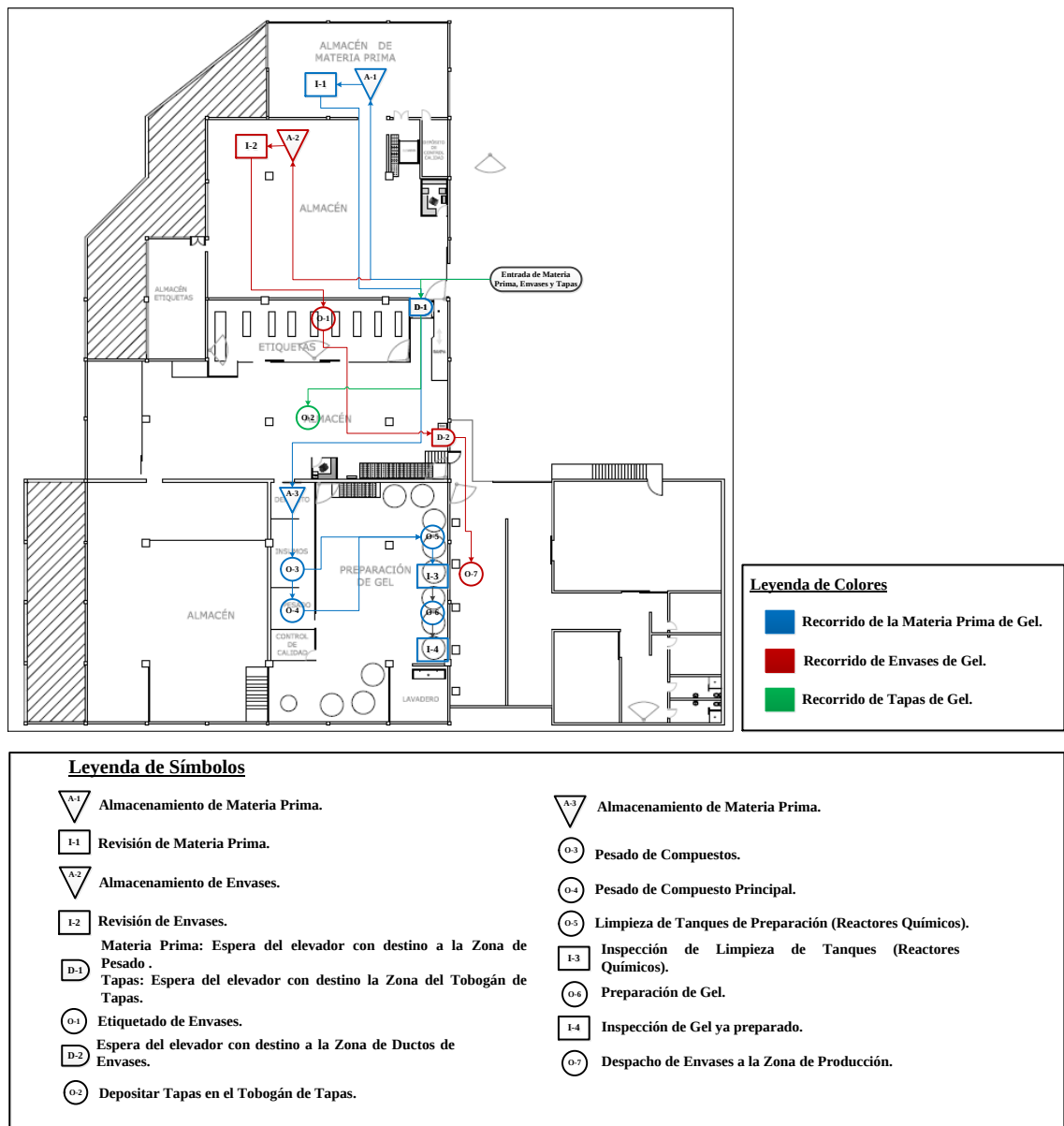


Figura 14: Diagrama de recorrido: Producción de Gel (Piso 1).
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Diagrama de Recorrido: Producción de Gel (Planta Baja)

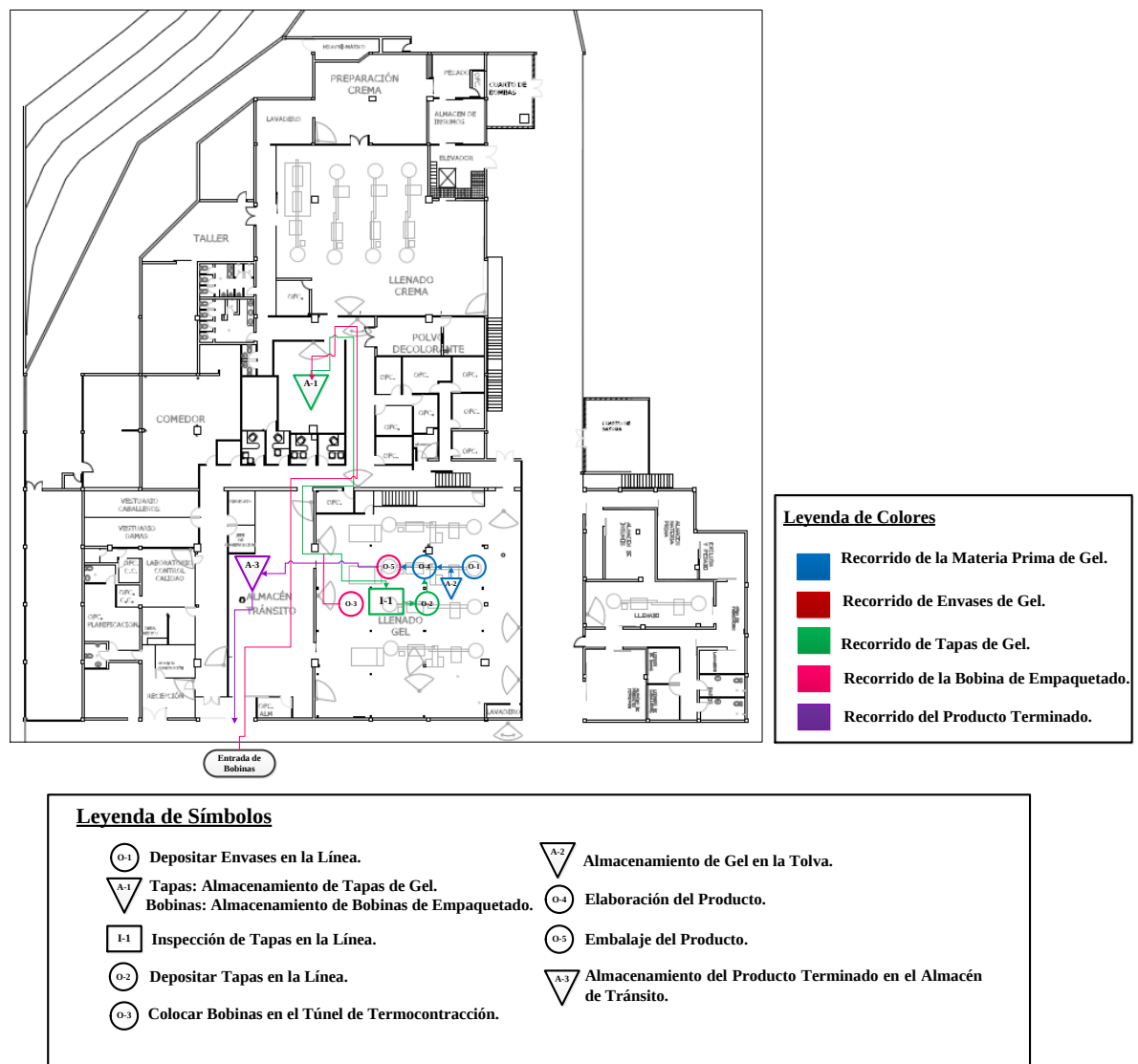


Figura 15: Diagrama de recorrido: Producción de Gel (Planta Baja).

Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Se logran evidenciar los flujos cruzados que existen entre los diferentes insumos y el recorrido que estos realizan, siendo las tapas y las bobinas de empaquetado los insumos con mayor recorrido, ya que, el almacén donde se ubican se encuentra a una distancia de 51 metros de la línea de producción.

IV.7.2 Producción de Semisólidos.

A la Producción de Semisólidos se le realizó el estudio descrito anteriormente arrojando los resultados mostrados en el ANEXO 12.

IV.8 Cálculo y Análisis del tiempo de ciclo por producto.

Para comenzar el análisis y definir la situación actual de las áreas respectivas del proceso de llenado, se procede a calcular el tiempo de ciclo de cada producto, los cuales son obtenidos a través de muestras mediante la utilización de las técnicas de observación directa en los proceso de fabricación de gel y semisólidos, dichas muestras se observan en el ANEXO 13. El proceso de fabricación de cada producto está distribuido de manera secuencial, es decir, todas las estaciones trabajan simultáneamente, por ello el tiempo de ciclo de ambas líneas viene dado por la estación del proceso que represente mayores demoras o tiempos improductivos. Mediante la observación directa y entrevistas con el supervisor del área y el coordinador de producción de la planta se observó que la estación que marca el tiempo de ciclo de las líneas es la Llenadora por pistón, esta estación corresponde al llamado “cuello de botella”, es decir, representa la fase más lenta del proceso de llenado. Siendo este análisis válido tanto para el área de llenado de Cosméticos Semisólidos como para el de Gel.

Se deben definir los suplementos del proceso de fabricación referentes a las zonas de fabricación de gel y semisólidos, ya que estas no se encuentran operativas las 9 horas laborales al día. Los suplementos presentes en el proceso se describen a continuación:

- Hora del Café: son diez (10) minutos las cuales el personal se dirige al comedor a fin de disminuir las cargas del trabajo monótono del día, se les brinda algún refrigerio.
- Hora del almuerzo: corresponde a una (1) hora donde el personal dispone para almorzar.
- Hora del jugo: se asignan diez (10) minutos de la jornada laboral, aplica para el área de llenado de semisólidos, el personal se dirige al comedor donde se les brinda algún jugo natural.
- Limpieza de máquinas: Descrito anteriormente corresponden a quince (15) minutos al comienzo de la jornada laboral para el acondicionamiento de los equipos.

Conocida la duración de estos se procede a calcular su impacto porcentual con respecto a la jornada laboral, es decir:

$$\text{Hora del Café}_{\text{Semisólidos}} = \frac{\text{Duración Hora del café (minutos)}_{\text{Semisólidos}}}{\text{Duración Jornada Laboral (minutos)}_{\text{Semisólidos}}} * 100\%$$

Sustituyendo:

$$\text{Hora del Café}_{\text{Semisólidos}} = \frac{10 \text{ minutos}}{540 \text{ minutos}} * 100\% \cong 2\%$$

De manera homóloga se maneja el mismo procedimiento para el resto de los suplementos del proceso, a continuación se presentan los suplementos mencionados:

Tabla 2: Resumen de suplementos de los procesos productivos (Muestra tomada en Junio 2016).
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Resumen de los Suplementos		
Producto	Semisólidos	Gel
Hora del Café	2%	2%
Hora del almuerzo	11,42%	11%
Hora del jugo	2%	0%
Limpieza Máquinas (horas)	3%	3%
Total Suplementos	15,42%	13%

Los suplementos presentados anteriormente intervienen directamente en el proceso de fabricación, viéndose afectado el tiempo de ciclo correspondiente a cada producto.

Es necesario definir el tiempo normal de cada producto para finalmente establecer el tiempo de ciclo en función de los mismos. Una vez conocidos los suplementos del proceso de fabricación se aplica la ecuación del tiempo de ciclo obteniéndose los siguientes resultados. A continuación se presenta el cálculo del tiempo de ciclo para Gel 250gr:

$$\text{Tiempo de ciclo}_{\text{Gel 250gr}} = \text{Tiempo normal}_{\text{Gel 250gr}} * (100\% + \% \text{Suplementos}_{\text{Gel 250gr}})$$

$$\text{Tiempo de ciclo}_{\text{Gel 250gr}} = 7 \frac{\text{seg}}{\text{golpe}} * (100\% + 13,42\%) = 8 \frac{\text{seg}}{\text{golpe}}$$

Para el resto de los productos el cálculo del tiempo de ciclo se presenta en la Tabla 3:

Tabla 3: Cálculo tiempo de ciclo para cada proceso de llenado (Muestra tomada en Junio 2016).

Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Producto	Gel 250gr	Gel 500gr	Gel 1000gr	Crema para peinar 180cc	Crema para peinar 300cc	Champú 1100cc	Mascarilla Capilar 450gr
Tiempo Normal Total (seg)	601	824	1199	1209	1560	1489	1073
Número de Observaciones	81	90	86	45	89	53	60
Tiempo Normal Promedio (seg/golpe)	7	8	14	13	11	23	10
% de suplementos	13,42%	13,42%	13,42%	15,42%	15,42%	15,42%	15,42%
Tiempo de ciclo (seg/golpe)	8	9	16	15	12	27	12
Desviación estándar	0,95	1,47	1,46	1,09	1,23	1,51	0,84
Media	6,87	8,7	14,2	13,4	10,84	23,09	10,21
Coefficiente de variación	13,83	16,9	10,29	8,14	11,35	6,54	8,23

Siendo: 1 golpe = 12 Envases, para todos los casos a excepción de Gel 1000gr que; 1 golpe = 10 Envases.

A fin de comprobar si la muestra de los tiempos del proceso de fabricación es correcta, se procedió a calcular los coeficientes de variación correspondientes a los productos estudiados. A continuación se representa el cálculo del coeficiente de variación para Gel 250gr.

$$\text{Coeficiente de variación}_{\text{Gel 250gr}} = \frac{\text{Desviación estándar}_{\text{Gel 250gr}}}{\text{Media}_{\text{Gel 250gr}}} * 100\%$$

$$\text{Coeficiente de variación}_{\text{Gel 250gr}} = \frac{0,95}{6,87} * 100\%$$

En la Tabla 3 se muestra el cálculo del coeficiente de variación para el resto de los productos

Se obtuvo el coeficiente de variación para las muestras de cada proceso de llenado y se concluye que no existe una alta variabilidad entre la media y los datos, debido a que este arrojó un resultado por debajo del 20% en todos los procesos de llenado.

IV.9 Análisis de la Capacidad efectiva de cada producto.

La capacidad efectiva viene dada por la máxima cantidad de producto que se le puede dar al proceso de fabricación, la cual viene siendo el inverso del tiempo de ciclo. Esta capacidad se representa mediante la relación de unidad de producto entre intervalo de tiempo (Lotes/día; Bultos/hora), a través del análisis y cálculo presentado anteriormente referente al tiempo de ciclo de cada producto se logra obtener la capacidad efectiva de la líneas.

Cabe destacar que las capacidades efectivas de las líneas son obtenidas en el proceso de fabricación ideal, en el cual no se presentan fallas o paradas en la elaboración del producto, siendo las capacidades efectivas de las líneas las siguientes:

Tabla 4: Capacidad efectiva para cada proceso de llenado (Muestra tomada en Junio 2016).
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Producto	Tiempo de ciclo (Seg/golpe)	Unidades de conversión			Tiempo efectivo (Seg/día)	Capacidad efectiva			
		Unidades/golpe	Unidades/Bulto	Bultos/Lote		Bulto/minuto	Día/bulto	Bulto/día	Lote/día
Crema para peinar 300cc	12	12	12	516	32400	5	0,00037037	2700	6
Champú 1100cc	27	12	12	134	32400	3	0,00083333	1200	9
Crema Thermo Five 180cc	15	12	12	837	32400	4	0,00046296	2160	3
Mascarilla Capilar 450 gr	12	12	12	337	32400	5	0,00037037	2700	9
Gel 250 gr	8	12	24	333	32400	4	0,00049383	2025	7
Gel 500 gr	9	12	24	166	32400	4	0,00055556	1800	11
Gel 1000 gr	16	10	12	166	32400	4	0,00059259	1688	11

En la Tabla 4 se evidencian la capacidad efectiva del proceso cuando este se ajusta a cada producto.

Actualmente la empresa se encarga de planificar la producción basándose en el comportamiento de las líneas, es decir, esta planificación se rige según las paradas ocasionadas en el proceso de fabricación, la ausencia de personal y las fallas de equipos, presentándose en el ANEXO 14 las mermas reales diarias de la producción.

Existe una diferencia entre la producción real de la línea y la capacidad efectiva debido a los factores imprevistos anteriormente descritos, en la siguiente figura se evidencia lo explicado:

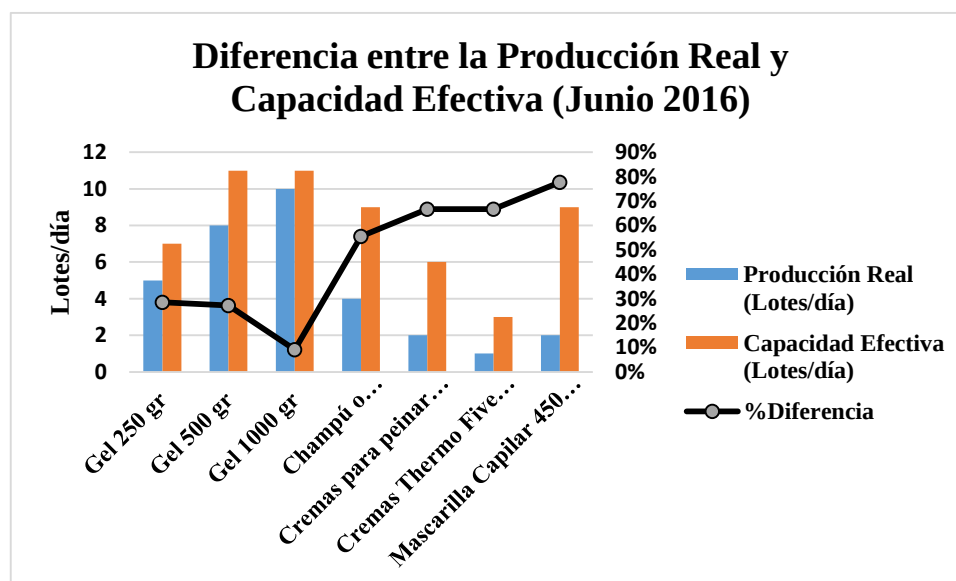


Figura 16: Diferencia entre la Producción Real y Capacidad Efectiva (Muestra tomada en Junio 2016).
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Se logra visualizar que el proceso de llenado para el producto Gel 1000gr es aquel que logra fabricar lotes diarios semejantes a su capacidad efectiva, es decir, la diferencia entre su producción real y capacidad efectiva es del 9%, a diferencia del producto Mascarilla Capilar 450gr el cual refleja un 78% de diferencia entre su capacidades, esto se debe que las metas diarias de producción establecidas por el departamento de planificación se rigen por los tiempos improductivos del proceso de fabricación. En términos generales entre las dos áreas, el llenado de gel presenta una desviación con respecto a la capacidad efectiva del proceso de un 15%, mientras tanto que en el área de semisólidos es de un 66%.

IV.10 Análisis de los tiempos y frecuencias de paradas.

Los tiempos de paradas son aquellas actividades que no generan valor al producto, siendo uno de los factores fundamentales a analizar en el Trabajo Especial de Grado, ya que demuestran la baja producción real que presenta el sistema. Para medir el impacto de las deficiencias del proceso, se tomaron muestras mediante observación directa de las fallas en las áreas de llenado con su duración y la causa de aparición, clasificándose de acuerdo a la operación del proceso de llenado donde se presentó, dichas muestras fueron tomadas desde el inicio de la jornada laboral hasta su culminación, intencionalmente se estableció una muestra de treinta (30) fallas para cada proceso de llenado. De esta manera se realiza una breve descripción de la falla y la duración de la misma.

Finalmente se elabora una tabla resumen en el cual se representa el tiempo total de las paradas, efectuándose el mismo procedimiento para la gama de productos correspondientes del estudio a realizar:

Tabla 5: Resumen de las fallas tomadas para Champú 1100cc (Muestra tomada en Junio 2016).
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Caso	Causa	Descripción	Tiempo (minutos)
1	Insumos	Fatiga Operario	61
2	Loteadora	Desajuste en el sensor de la loteadora	15
3	Llenadora	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envases.	11
4	Insumos	Completar envases que les falte materia prima para llegar a los estándares de peso	10
5	Llenadora	Falla sensor de salida	7
6	Llenadora	Falla picos	5
7	Llenadora	Calibración de Pistones (ajuste de pesos)	2,5
Total			111,5

En el ANEXO 15 se encuentran las tablas resumen de paradas no planificadas para el resto de los procesos de llenado.

IV.11 Pérdidas debido a las fallas.

Mediante las capacidades efectivas de las líneas y las muestras obtenidas de las paradas de las líneas se logran conocer los bultos que se dejaron de fabricar por las deficiencias presentes en el proceso de fabricación, a continuación se presenta el método para calcular las pérdidas de la línea por las paradas no planificadas:

$$\text{Bultos perdidos} = \text{Tiempo total de la falla} * \text{Capacidad efectiva del proceso}$$

Se procederá a realizar el cálculo de los bultos perdidos correspondiente a la parada originada por “Fatiga Operario” para Champú 1100cc, la cual como se observa en la Tabla 5 tiene una duración de 61 minutos. Al multiplicar el tiempo de duración por la capacidad efectiva del producto arroja como resultado los bultos que se dejaron de producir en función a esta parada no planificada, ejemplificándose a continuación:

$$\text{Bultos perdidos} = \text{Duración falla}_{\text{Fatiga Operario, Champú 1100cc}} * \text{Capacidad efectiva}_{\text{Champú 1100cc}}$$

Sustituyendo.

$$\text{Bultos perdidos} = 61 \text{ minutos} * 3 \frac{\text{Bulto}}{\text{Minuto}} = 183 \text{ Bultos}$$

Tabla 6: Bultos perdidos diarios del proceso de llenado de Cosméticos Semisólidos (Muestra tomada en Junio 2016).

Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Tipo producto	Capacidad efectiva (Bultos/minutos)	Causa	Descripción	Tiempo (minutos)	Total bultos perdidos
Crema para peinar 180cc	4	Llenadora	Picos desalineados con los envases	168	672
		Insumos	Fatiga Operario	103	412
		Llenadora	Falla sensor entrada/salida	89	356
		Embalaje	Zona de embalaje llena	81	324
		Llenadora	Calibración de pesos	7	28
		Llenadora	Falla sensor de llenado	5	20
		Loteadora	Falla sensor loteadora	3	12
		Insumos	Envases atascados en la línea	3	12
Llenadora	Barra de llenado desajustada	2	8		
Total					1844
Mascarilla Capilar 450gr	5	Insumos	Fatiga de Operario	37	185
		Insumos	Falta de envases	22	110
		Embalaje	Zona de embalaje llena	9	45
		Llenadora	Calibración de pistones (ajuste de pesos)	6	30
		Embalaje	Derrame de producto en la zona de embalaje.	4	20
		Llenadora	Falla en el sensor de llenado.	4	20
		Llenadora	Desajuste de manguera del pistón.	3	15
		Insumos	Falta de operario	2	10
		Loteadora	No lotea correctamente.	2	10
Insumos	Falta de tapas	1	5		
Total					450
Crema para peinar 300cc	5	Llenadora	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase.	94	470
		Embalaje	Fatiga de Operario.	81	405
		Insumos	Zona de embalaje llena.	66	330
		Llenadora	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).	18	90
		Llenadora	Cilindro neumático de salida golpeó envase.	17	85
		Llenadora	Falla en el flotante de la tolva (derrame de producto).	16	80
		Llenadora	Falla en sensor de llenado (falta de mantenimiento).	16	80
		Tapadora	Descalibración de la máquina, las correas de agarre y las ruedas de torque no estaban a la medida correcta de los empaques primarios.	13	65
		Insumos	Falta de operario.	8	40
		Tapadora	Envases no son tapados correctamente.	5	25
		Llenadora	Completar envases que les falte materia prima para llegar a los estándares de peso.	4	20
		Insumos	Falta de tapas	2	10
		Llenadora	Manguera de los picos llenas de agua (mal purgados)	2	10
		Loteadora	No loteaba correctamente	2	10
		Llenadora	Falla sensorde salida	1	5
		Loteadora	Sensor loteadora desajustado	1	5
Total					1730
Champú 1100cc	3	Insumos	Fatiga Operario	61	183
		Loteadora	Desajuste en el sensor de la loteadora	15	45
		Llenadora	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con los envases.	11	33
		Insumos	Completar envases que les falte materia prima para llegar a los estándares de peso.	10	30
		Llenadora	Falla sensor de salida.	7	21
		Llenadora	Falla picos	5	15
		Llenadora	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).	2,5	7,5
Total					312

En el ANEXO 16 se observan los bultos perdidos diarios en el proceso de llenado de Gel.

A través del estudio anterior, se logra evidenciar aquellas líneas que presentan más fallas y como consecuencia se dejan de fabricar estos productos, los cuales se presentan a continuación:

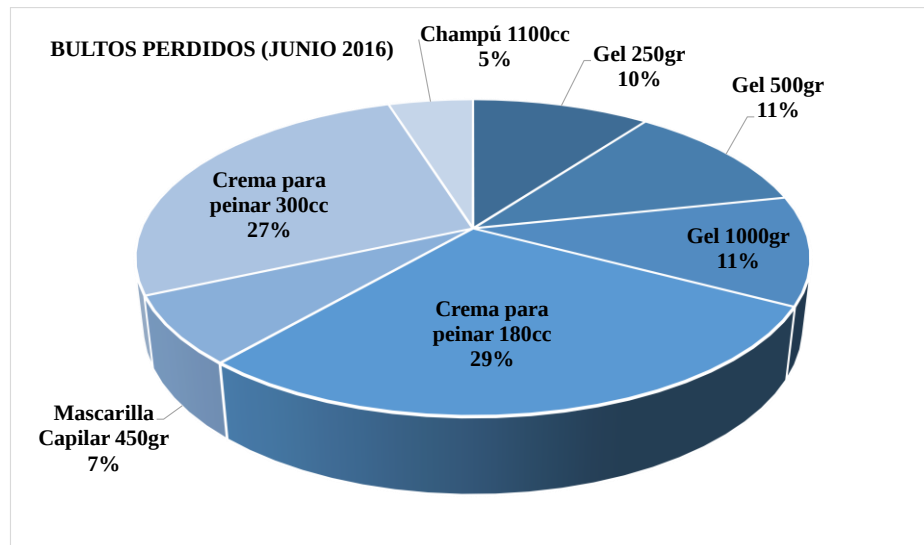


Figura 17: Bultos perdidos diarios en el proceso de llenado por producto (Muestra tomada en Junio 2016).
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Se observa que en el área de llenado de gel las paradas originadas por las fallas presentes en el proceso de fabricación se comportan de manera uniforme en las tres presentaciones, mientras en el área de llenado de semisólidos según el producto a fabricar, se evidencia variación entre las paradas o fallas, siendo en la línea de semisólidos donde se generan la mayor cantidad de paradas durante la fabricación de Crema para peinar 180cc y Crema para peinar 300cc, a los cuales se les aplicará un conjunto de propuestas con la finalidad de solventar o subsanar las deficiencias en el proceso de llenado.

A continuación se procede a visualizar los equipos que generan mayores paradas para las áreas de llenado:

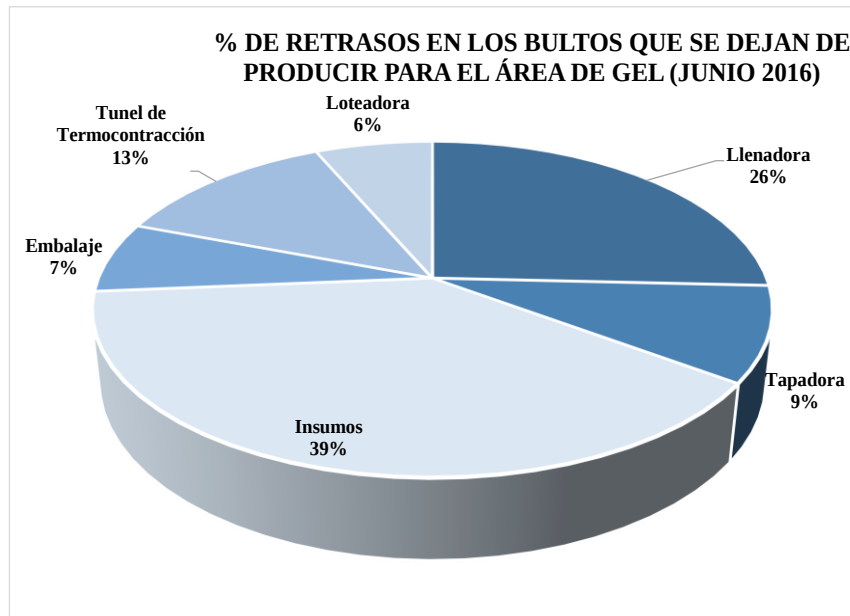


Figura 18: Bultos que se dejaron de producir en el proceso de llenado de Gel en cada estación de la línea (Junio 2016).

Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Consecuencia de estas paradas en el proceso de llenado de Gel se generan bultos que se dejaron de manufacturar, los “Insumos” a la línea representan el 39% de los bultos perdidos en el proceso de llenado, es decir:

- Cambio de rollo en la selladora.
- Tolva vacía.
- Falta de operario.
- Etiquetas mal colocadas en los bultos.
- Falta de envases.

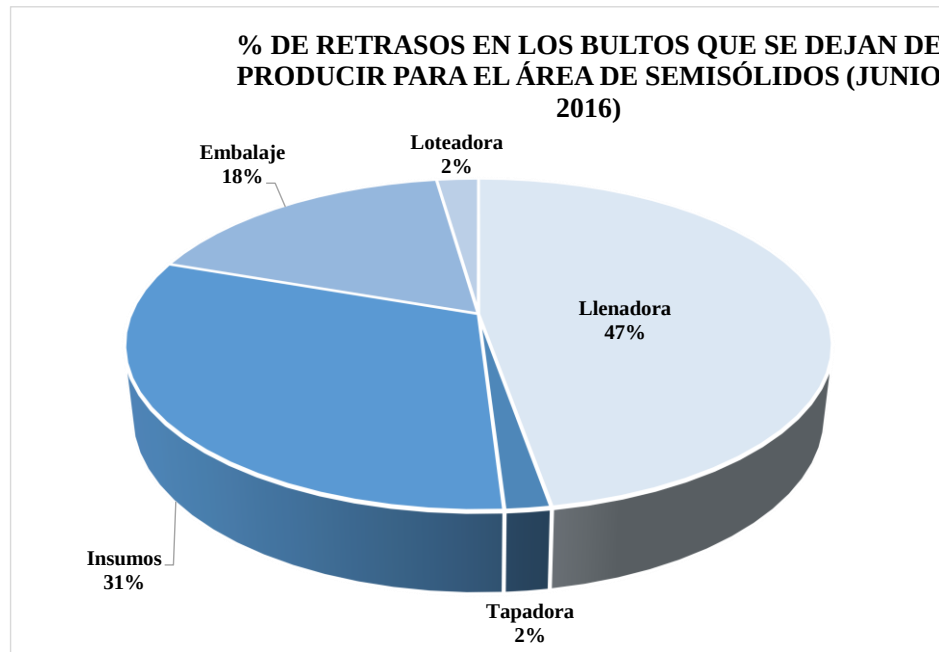


Figura 19: Bultos que se dejaron de producir en el proceso de llenado de Semisólidos en cada estación de la línea (Junio 2016). Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Entre tanto en el área de llenado de Cosméticos Semisólidos la estación del proceso más relevante genera el 47% de los bultos que se dejaron de producir, siendo esta la “Llenadora por Pistón”, para este caso los retrasos que se genera en esta etapa del proceso son:

- Picos desalineados con los envases.
- Falla en sensores entrada/salida.
- Calibración de pesos.
- Falla en sensor de llenado.
- Barra de llenado desajustada.
- Desajuste de la manguera de pistón.
- Sistema Cilindro Neumático y picos desalineados con los envases.
- Falla flotante tolva.

IV.13 Cumplimiento de los objetivos de producción y utilización eficiente de los recursos.

Para medir la eficiencia y eficacia, se acudió al departamento de planificación, el cual suministró los reportes diarios de producción desde el mes de Enero hasta Abril del presente año, midiéndose de esta manera dos indicadores de gestión para el proceso de

llenado de las líneas al fabricarse un determinado producto. A continuación se presenta en la Tabla 7 los reportes de producción de Enero a Abril para el producto Gel 500g.

Tabla 7: Cumplimiento de los objetivos de producción y utilización eficiente de los recursos. Eficiencia vs Eficacia del proceso de llenado de Gel 500gr (Muestra tomada en el periodo Enero 2016 – Abril 2016).

Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Mes	Día	Planific. Parc.	Lotes retrasados	Planific. Acum	Producción real	Lotes pendientes	Eficacia Diaria	Eficiencia Diaria
Enero	#1	8	0	8	1	7	12,50%	9,09%
	#2	8	7	15	5	10	33,33%	45,45%
	#3	8	10	18	7	11	38,89%	63,64%
	#4	8	11	19	4	15	21,05%	36,36%
	#5	8	15	23	0	23	0,00%	0,00%
	#6	0	23	23	7	16	30,43%	63,64%
	#7	8	16	24	3	21	12,50%	27,27%
	#8	8	21	29	6	23	20,69%	54,55%
	#9	0	23	23	6	17	26,09%	54,55%
	#10	0	17	17	1	16	5,88%	9,09%
Marzo	#11	8	16	24	0	24	0,00%	0,00%
	#12	8	24	32	0	32	0,00%	0,00%
	#13	0	32	32	8	24	25,00%	72,73%
	#14	0	24	24	8	16	33,33%	72,73%
	#15	8	16	24	0	24	0,00%	0,00%
	#16	8	24	32	0	32	0,00%	0,00%
	#17	0	32	32	6	26	18,75%	54,55%
	#18	6	26	32	0	32	0,00%	0,00%
	#19	0	32	32	5	27	15,63%	45,45%
	#20	0	27	27	2	25	7,41%	18,18%
	#21	0	25	25	3	22	12,00%	27,27%
	#22	0	22	22	1	21	4,55%	9,09%
	#23	0	21	21	5	16	23,81%	45,45%
Abril	#24	4	16	20	0	20	0,00%	0,00%
	#25	8	20	28	8	20	28,57%	72,73%
	#26	8	20	28	7	21	25,00%	63,64%
	#27	0	21	21	4	17	19,05%	36,36%
	#28	8	17	25	5	20	20,00%	45,45%
	#29	0	20	20	1	19	5,00%	9,09%
	#30	0	19	19	3	16	15,79%	27,27%

Definiéndose la planificación parcial y los lotes producidos, emitidos por el departamento de planificación. Con la finalidad de medir estos indicadores en las líneas se contemplaron tres variables acumulativas en los cálculos realizados, que son: lotes retrasados, Planificación Acumulada y los Lotes pendientes, siendo estos:

- Lotes retrasados: Representan aquellos lotes que no se lograron producir el día anterior, los pedidos que no se lograron sacar en el día “n-1” pasan a ser lotes retrasados del día “n”

$$\text{Lotes retrasados}_n = \text{Lotes pendientes}_{n-1}$$

- Planificación Acumulada: Representa la suma entre los lotes retrasados y la planificación parcial emitida en un día “n”.

$$\text{Planificación Acumulada} = \text{Lotes retrasados} + \text{Planificación Parcial}$$

- Lotes pendientes: Consisten en aquellos lotes que no se lograron producir al final de un día “n”, es decir, es la diferencia entre la planificación acumulada y la producción real.

$$\text{Lotes pendientes} = \text{Planificación Acumulada} - \text{Producción real}$$

Siendo n el día al que se le esté calculando los indicadores, en el caso de la Tabla 7 su dominio va de 1 a 30.

Para calcular la eficiencia y la eficacia del proceso se aplican las siguientes relaciones:

$$\% \text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad efectiva}} * 100\%$$

$$\% \text{Eficacia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Planificación Acumulada}} * 100\%$$

Para analizar estos indicadores se procede a compararlos mediante un gráfico de barras la cual mide las deficiencias del proceso de llenado en cuanto a su eficiencia y su eficacia diaria.

Las tablas para las dos líneas acopladas a la gama de productos restantes se presentan en el ANEXO 17.

Realizando una inspección del cumplimiento de los objetivos de los procesos productivos se aprecia que hay discrepancia entre lo que se planifica y la producción real, en la Figura 20 se observa lo planteado:

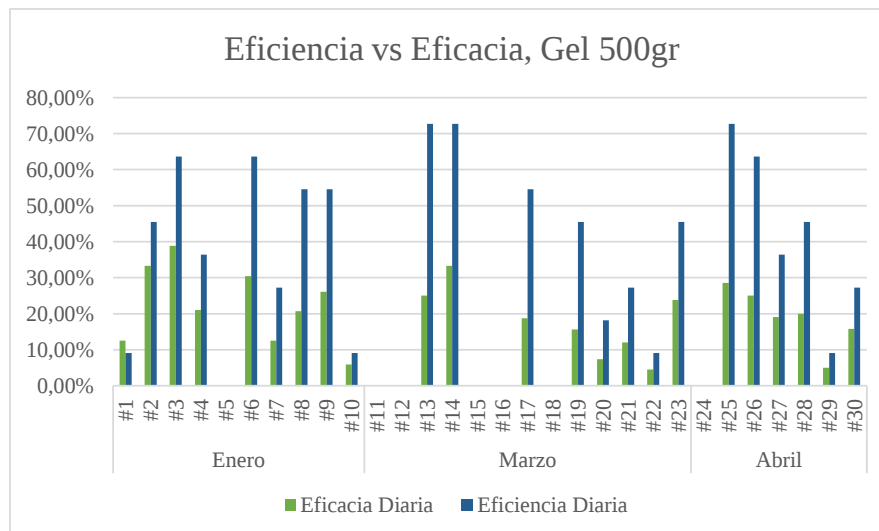


Figura 20: Comparación Eficiencia vs Eficacia, Gel 500gr.
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

En la Figura 20 se visualiza que la producción se encuentra retrasada en un 100% de las veces, es decir, el departamento de producción no cumple con los reportes emitidos por el departamento planificación, por ello como solución rápida se reprograman estos bultos retrasados o bien se dan a pérdidas.

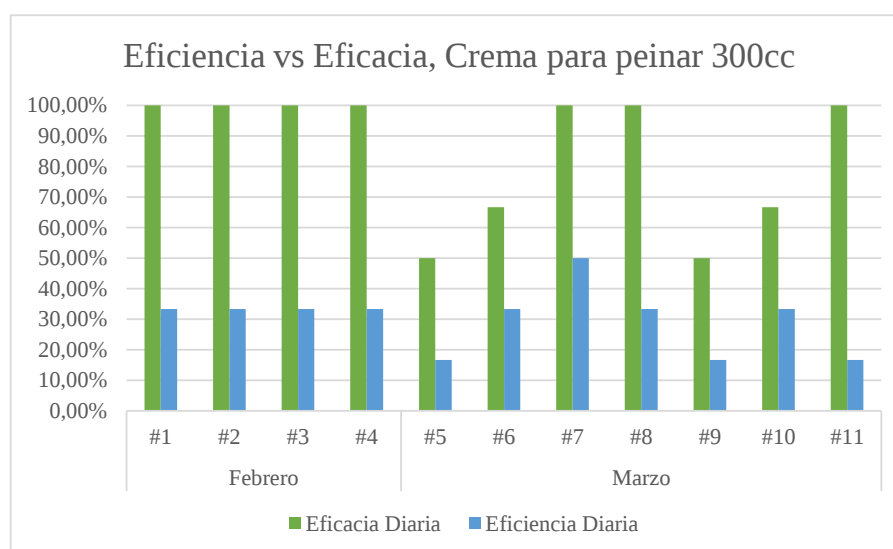


Figura 21: Comparación Eficiencia vs Eficacia, Crema para peinar 300cc.
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Para la figura 21 el análisis se visualiza en el ANEXO 17.

La Figura 22 representa el caso de Champú 1100cc, este al ser un producto regulado por el Estado, presenta una producción mensual que tiene que cumplir por órdenes del Gobierno Nacional, como consecuencia los lotes que se dejaron de fabricar no se pueden dar a pérdida por la empresa, es decir, deben ser producidos. Debido a esto

ante cualquier tipo de actividad improductiva o falla que se presente se retrasa la producción sobrecargando el proceso. Lo descrito se observa en el día #4 presentando una eficacia de 25% consecuencia de las actividades improductivas y fallas que se generaron en el proceso.

En el día #5 la eficacia fué de un 133,33%, lo que indica que al no cumplirse las metas de fabricación del día anterior, se deben elaborar los lotes planificados más los lotes faltantes.

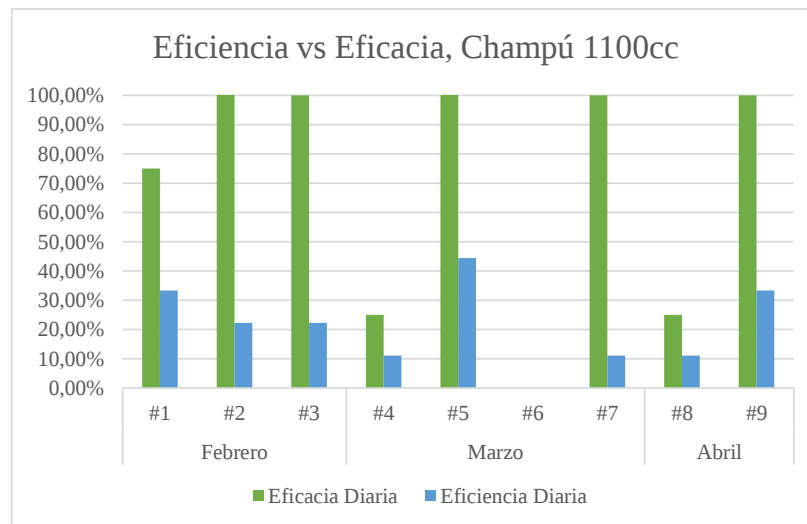


Figura 22: Comparación Eficiencia vs Eficacia, Champú 1100cc.
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

A continuación se presenta el comportamiento de los procesos productivos del resto la gama de productos faltantes:

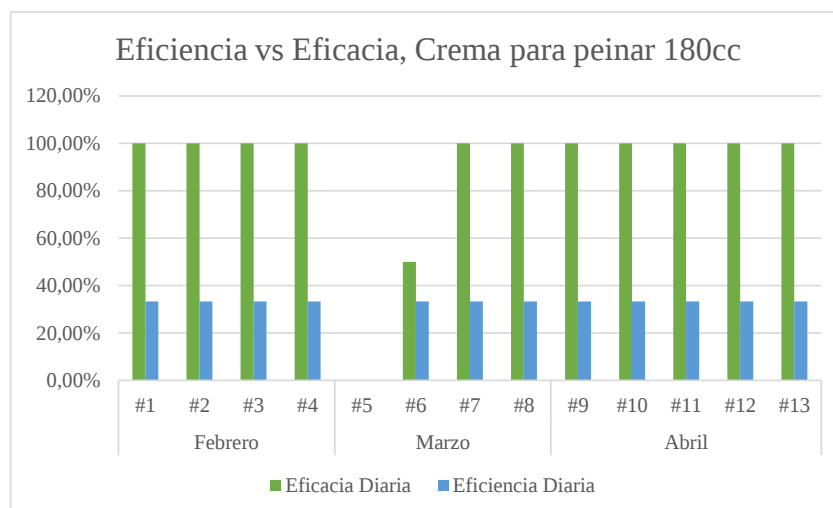


Figura 23: Comparación Eficiencia vs Eficacia, Crema para peinar 180cc.
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

En el caso del producto crema para peinar 180cc se refleja que diariamente se cumplen los objetivos en el proceso, es decir, presenta una eficacia del 100%, a diferencia de la eficiencia la cual se contempla en un 33,33% indicando un mal uso de los recursos en el proceso de llenado del producto, esto como consecuencia del estudio anterior en donde la producción real de la línea es 1 lote/día y la capacidad efectiva es de 3 lotes/día, estableciéndose una diferencia del 67% entre ambas.

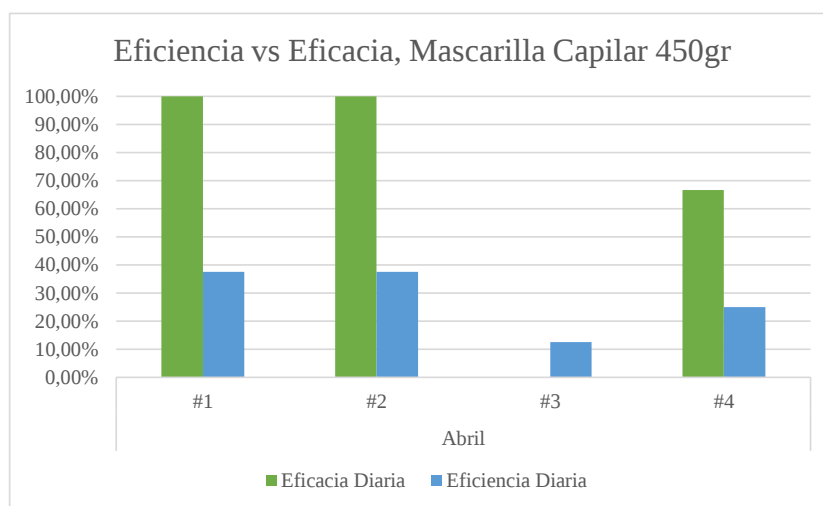


Figura 24: Comparación Eficiencia vs Eficacia, Mascarilla Capilar 450gr.
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Para este producto Mascarilla Capilar 450gr aplica el mismo análisis de crema para peinar 180cc, es decir, se cumplen los objetivos de la producción presentándose un mal uso de los recursos.

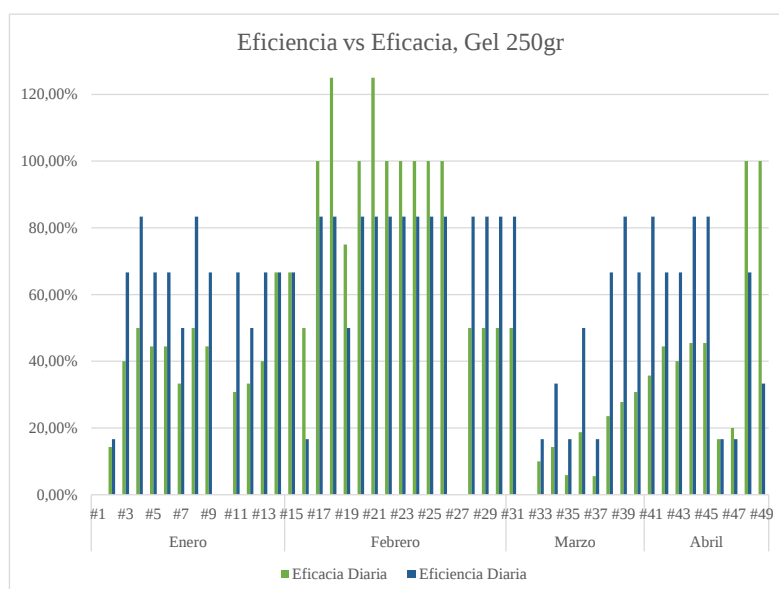


Figura 25: Comparación Eficiencia vs Eficacia, Gel 250gr.
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

La Figura 25 representa el producto Gel 250gr., en el ANEXO 17 se reflejan los lotes retrasados para el período en el que se tomó la muestra, por lo tanto el Dpto. de Planificación no emite reportes de producción, lo que indica que se presenta una eficacia baja entre 0% y 30%.

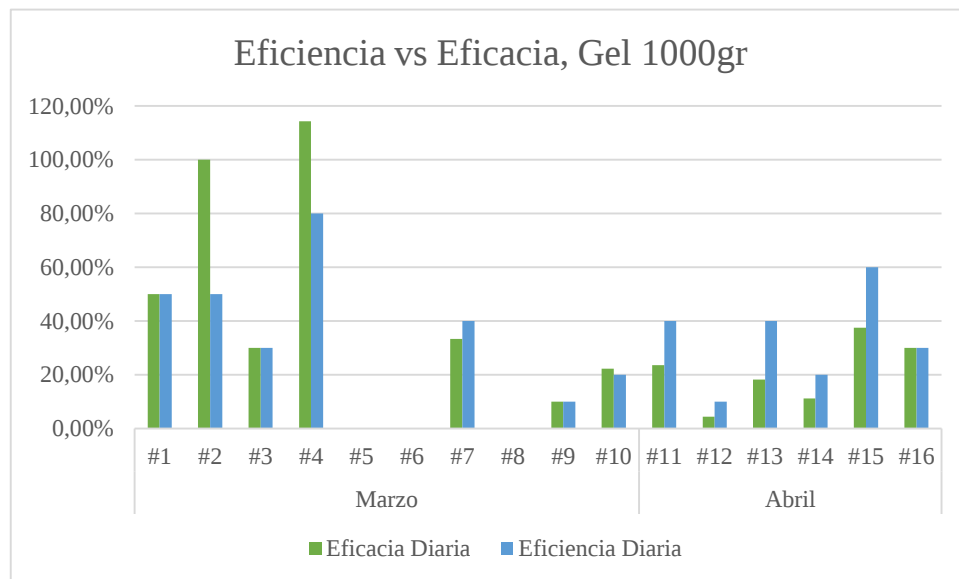


Figura 26: Comparación Eficiencia vs Eficacia, Gel 1000gr.
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

En el caso del producto de Gel 1000gr, se evidencia una eficacia menor al 50% debido a los retrasos descritos anteriormente el departamento de producción no cumple con los objetivos del departamento de planificación.

IV.13 Jerarquización de fallas.

Como se demostró en los apartados anteriores, existen una gran cantidad de problemas, deficiencias y fallas en el proceso de llenado de Gel y Cosméticos Semisólidos. Por tal motivo, es necesario jerarquizar dichos problemas con el objetivo de establecer propuestas de mejoras a aquellas deficiencias que representan un mayor impacto en el retraso del proceso, e igualmente que le permitan mejorar su capacidad efectiva. Para cada uno de los productos se le aplicará la herramienta del Diagrama de Pareto con la finalidad de visualizar aquellas fallas que representan el 80% de los retrasos:

IV.13.1 Crema para peinar 300cc.

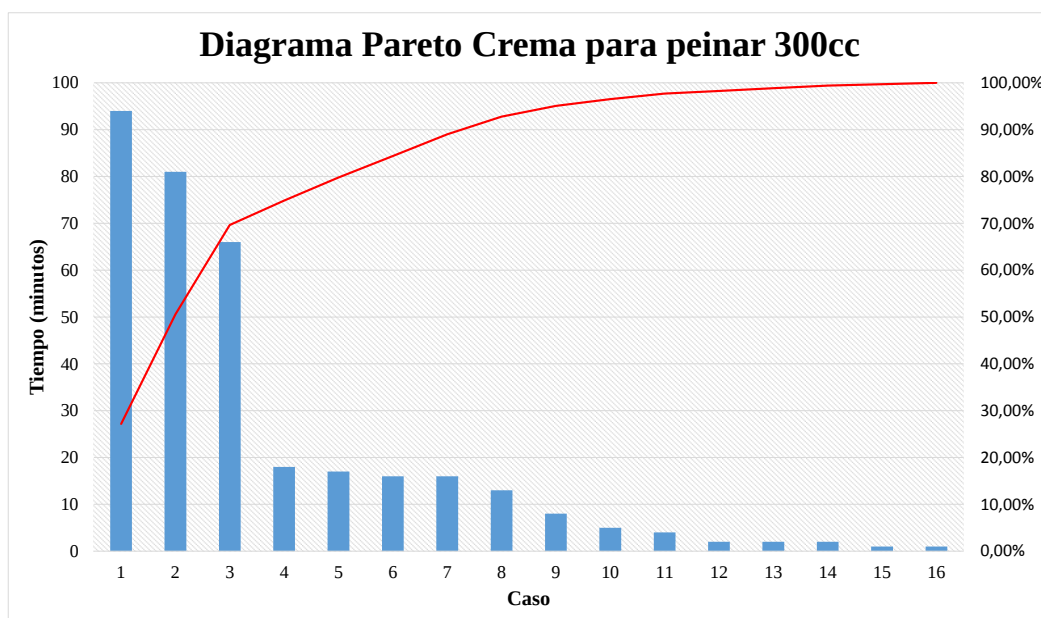


Figura 27: Diagrama de Pareto Crema para peinar 300cc (Junio 2016).
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

El 69,65% de las fallas presentes en el proceso son:

- Llenadora: Sistema cilindro neumático y picos desalineados con los envases.
- Insumos: Fatiga operario.
- Insumos: Zona de embalaje llena.

IV.13.2 Crema para peinar 180cc.

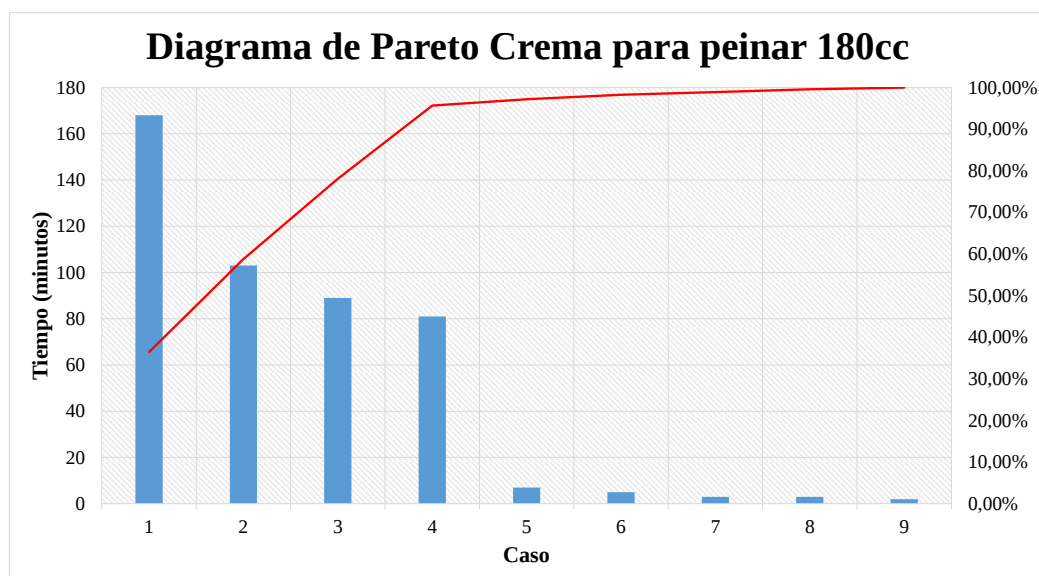
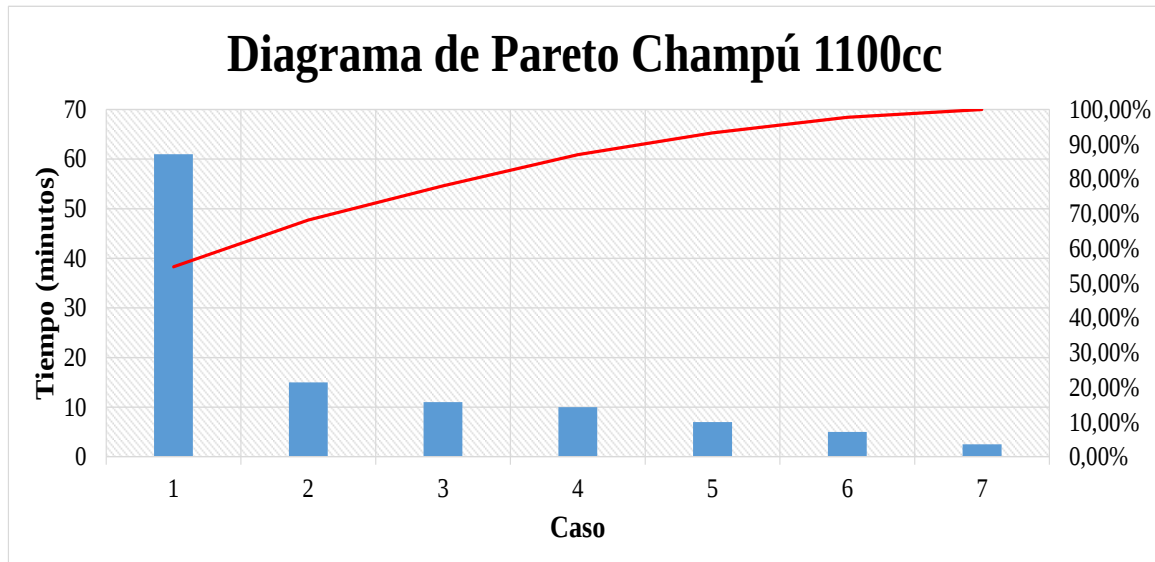


Figura 28: Diagrama de Pareto Crema para peinar 180cc (Junio 2016).
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

El 78,09% de las fallas presentes en el proceso se deben a:

- Llenadora: Picos desalineados con los envases.
- Insumos: Fatiga operario.
- Llenadora: Falla de sensor entrada/salida.

IV.13.3 Champú 1100cc.



*Figura 29: Diagrama de Pareto Champú 1100cc (Junio 2016).
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.*

El 54,71% de las fallas se deben a:

- Insumos: Fatiga de operario.

IV.13.4 Mascarilla Capilar 450gr.

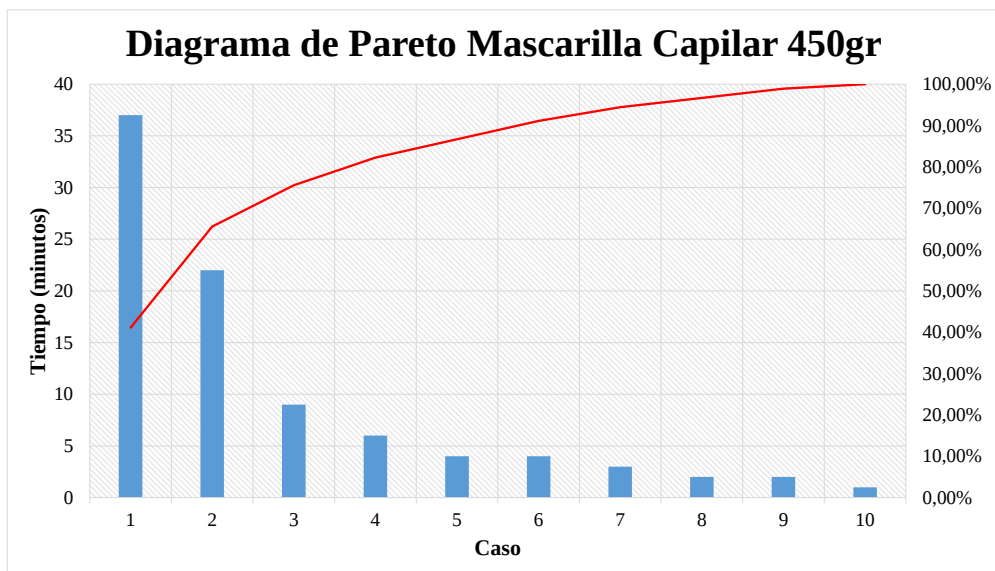


Figura 30: Diagrama de Pareto Mascarilla Capilar 450gr.
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

El 44,11% de las fallas se deben a:

- Insumos: Fatiga operario.

IV.14.5 Gel 250gr.

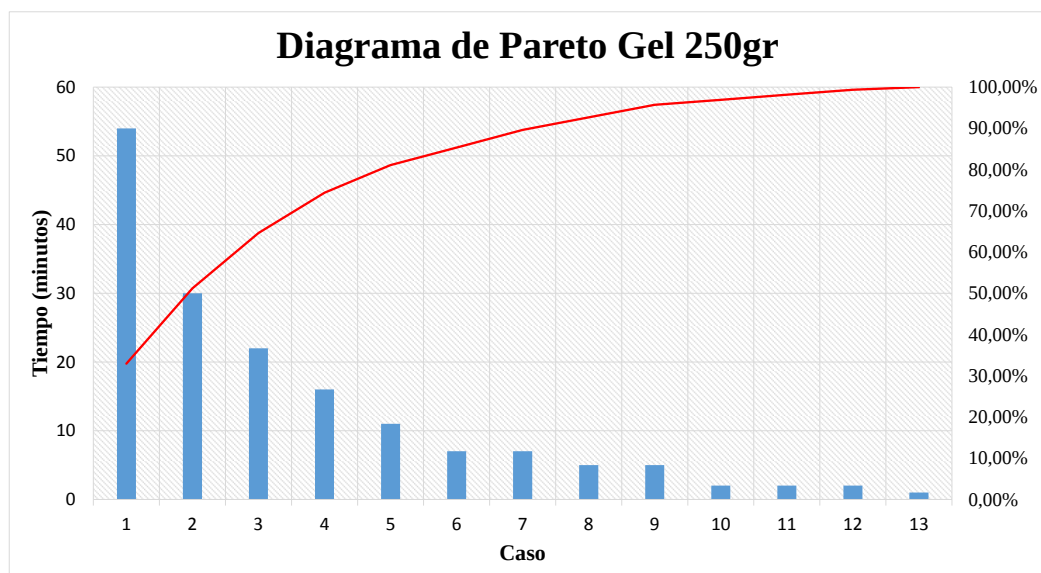


Figura 31: Diagrama de Pareto Gel 250gr (Junio 2016).
Fuente: Elaboración Propia.

El 32,93% de las fallas se deben a:

- Túnel de Termo contracción: Falla en la selladora.

IV.13.6 Gel 500gr.

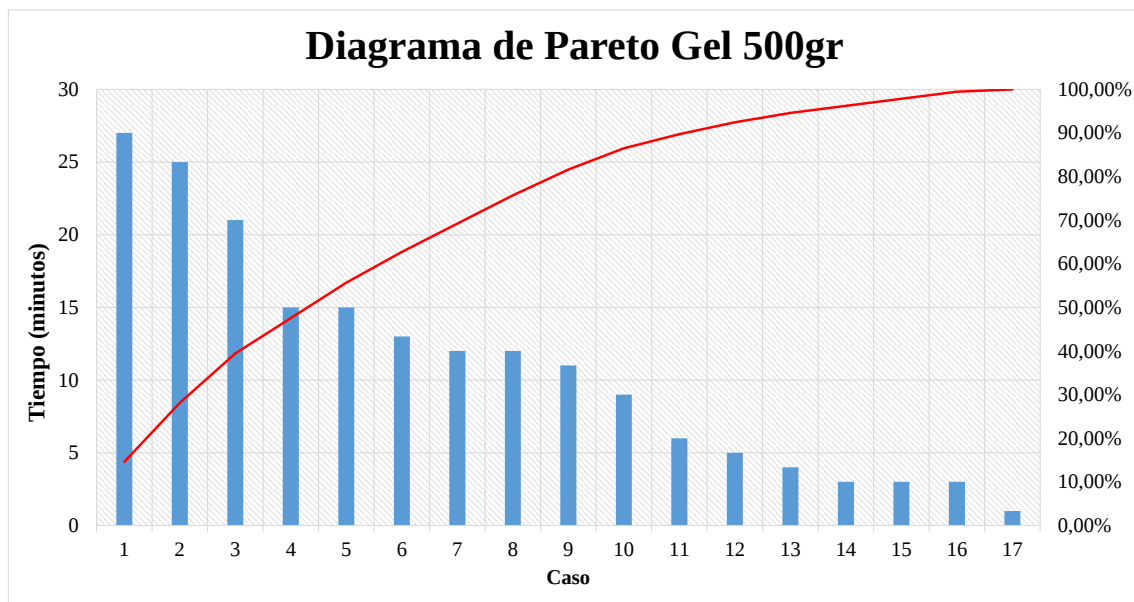


Figura 32: Diagrama de Pareto Gel 500gr (Junio 2016).
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

El 28,11% de las fallas se deben a:

- Llenadora: Calibración de Pistones.
- Insumos: Tolva vacía.

IV.13.7 Gel 1000gr.

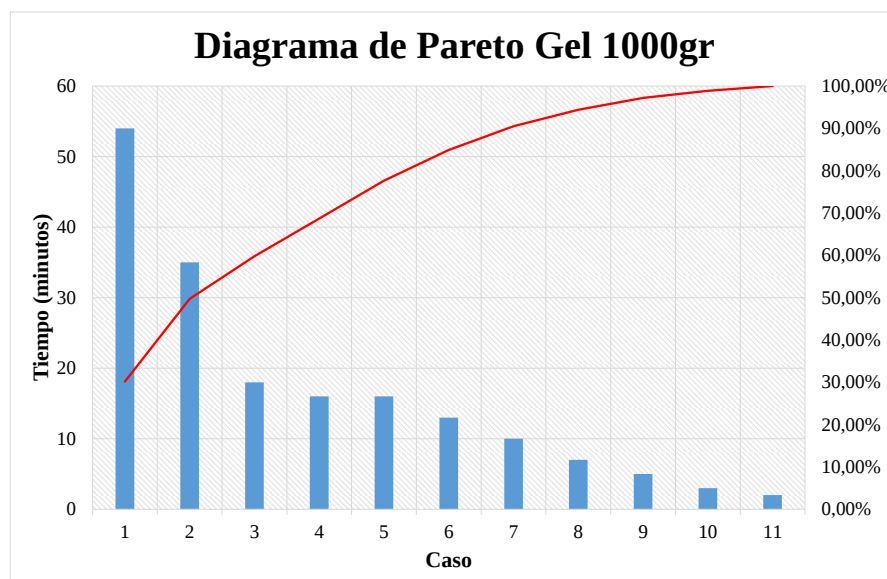


Figura 33: Diagrama de Pareto Gel 1000gr (Junio 2016).
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

El 30,17% de las fallas se deben a:

- General: Falta de envases.

Cabe destacar que en el ANEXO 18 se visualizan las paradas presentes en líneas en el proceso de llenado de gel y semisólidos y la duración de las mismas.

IV.14 Análisis de los problemas y deficiencias presentes en la línea.

Para abordar el análisis, se identificaron las principales causas que afectan a las líneas de producción, estas fueron.

- Proceso de llenado de Gel; Baja eficacia promedio del proceso jerarquizado por producto, esto tiene como significado que la producción real no se asemeja a lo emitido por el departamento de planificación, es decir, existe una diferencia porcentual entre los reportes de planificación y la producción real. Para calcular estos valores de eficacia promedio se consulta el ANEXO 17 la cual presenta los reportes emitidos por el departamento de planificación y la producción real desde el mes de Enero 2016 hasta Abril 2016, lo cual radica en obtener el promedio de la eficacia para las tres presentaciones de Gel, proyectando como resultado:
 - a) Gel 250gr 49,34%.
 - b) Gel 500gr 15,17%.
 - c) Gel 1000gr 30,28%.
- Proceso de llenado de Semisólidos; Diferencia entre la producción real y la capacidad efectiva de las líneas: gravita en la diferencia existente entre la capacidad efectiva deducida mediante el estudio de tiempos y la producción real emitida por el departamento de planificación, es decir, la capacidad efectiva para Crema para peinar 180cc tiene un valor de 3 Lotes/día, mientras que el departamento de planificación emite un reporte de 1 Lote/día, la diferencia entre ambas tasas es de 2 Lotes/día lo cual esto significa una diferencia aproximada del 67% entre ambas.

A continuación se analizarán los problemas y deficiencias presentes en el proceso de fabricación de Geles y Cosméticos Semisólidos, así como también las causas que las originan. La descripción detallada de cada causa raíz se encuentra en el ANEXO 19.

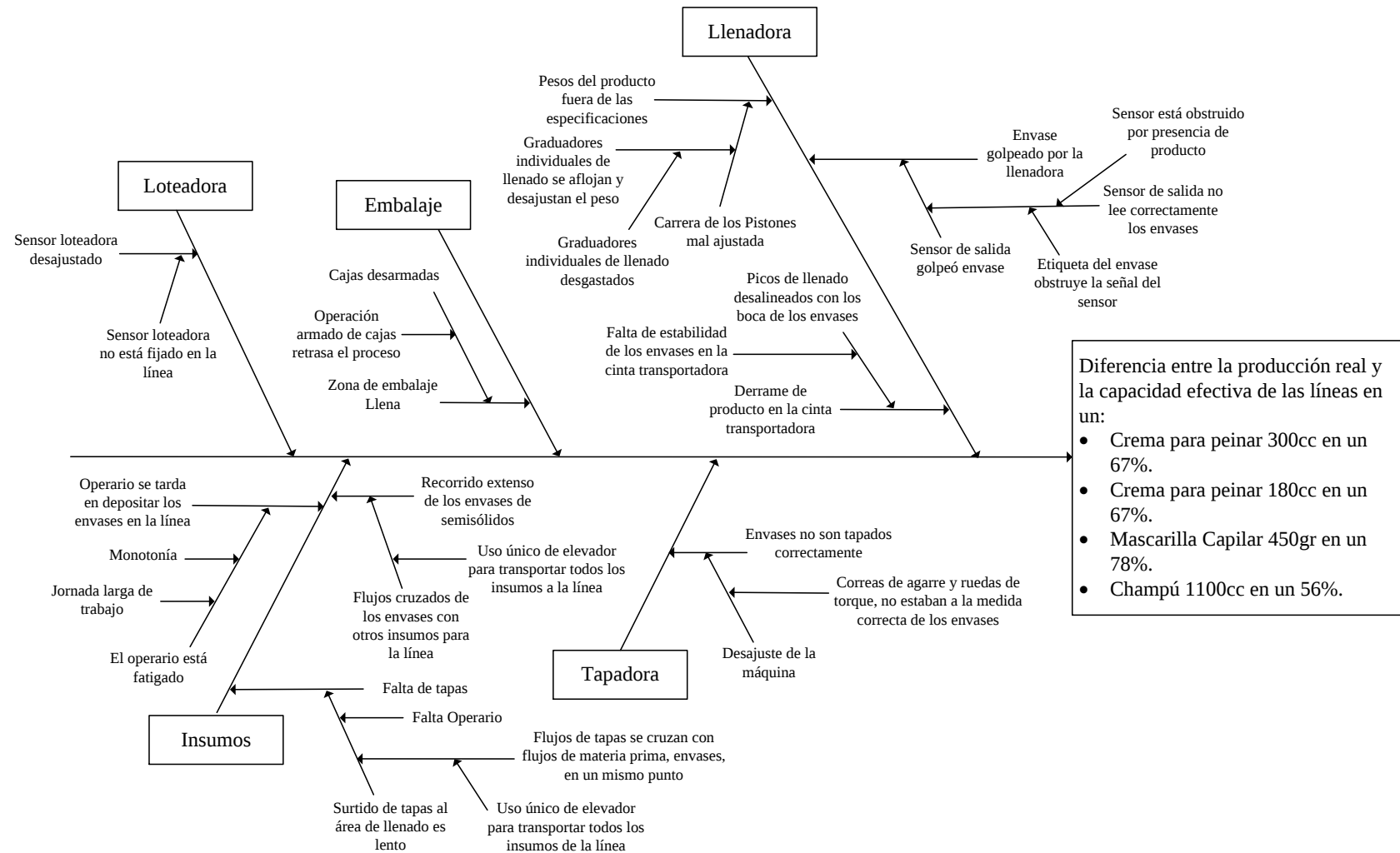


Figura 34: Diagrama causa-efecto, proceso de llenado de Cosméticos Semisólidos.
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

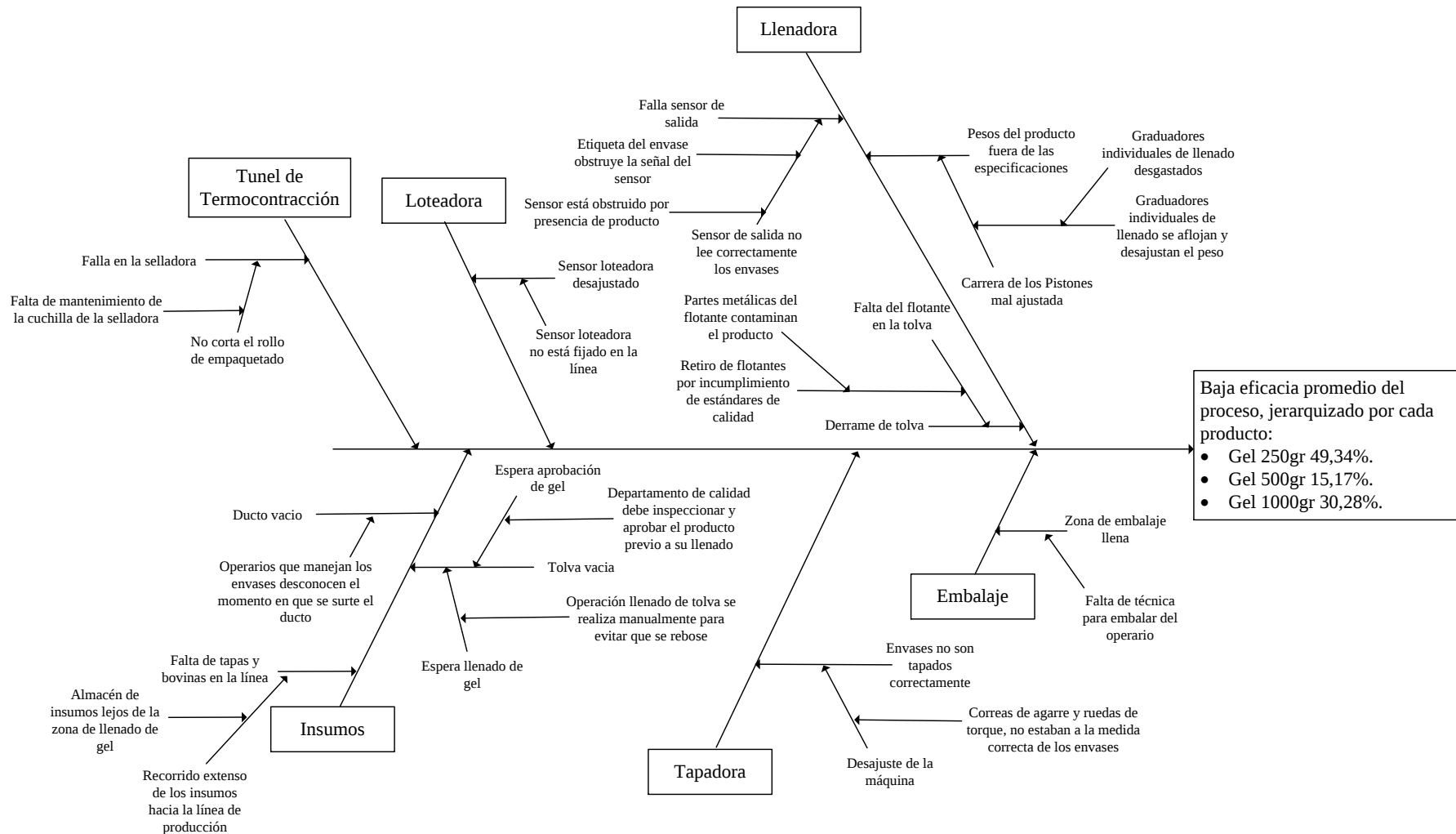


Figura 35: Diagrama causa-efecto, proceso de llenado de Gel.
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

CAPÍTULO V: PROPUESTAS DE MEJORAS.

A partir de la caracterización de la situación actual realizada, se procederá a desarrollar un conjunto de propuestas de mejoras orientadas a subsanar los principales problemas y deficiencias presentes en la línea y que afectan su capacidad efectiva.

V.1 Ductos surtidores de envases al área de llenado de semisólidos.

Actualmente una de las principales causas de parada del proceso de llenado de semisólidos, es la fatiga del operario, el cual tiene como actividad colocar los envases en la línea de producción.

V.1.1 Descripción de la Propuesta.

La propuesta para la operación de surtido de envases al área de llenado consiste en la instalación de dos ductos en cada una de las líneas de producción de semisólidos, su funcionamiento principal se basa en trasladar los envases desde el almacén hacia la línea de producción, sin la necesidad del uso de elevadores para el traslado de los mismos. A su vez al operario encargado de colocar los envases en la línea se le simplifica su trabajo, puesto que este ya no deberá buscar las bolsas de envases en el elevador para luego ser depositadas y acomodadas en la línea de producción, si no que los envases caerán directamente en ella. Realizando el operario una única actividad la cual consiste en ordenar los envases en la cinta transportadora para que estos sean llenados correctamente.

V.1.2 Causas a solventar.

V.1.2.1 Recorrido de los envases de semisólidos: los envases de semisólidos realizan un recorrido de 83 metros desde su entrada a la planta hasta ser depositados en la línea de producción, en donde se presenta un cruce de flujos con los otros insumos (tapas, materia prima y cajas). Debido a estos cruces y al uso de elevadores el recorrido presenta una duración de 179 minutos.

V.1.2.2 Fatiga del Operario: demora por parte del operario para depositar los envases en la línea de producción.

V.1.3 Implementación de la propuesta.

V.1.3.1 Diseño y ubicación de ductos: se procedió a realizar el estudio de la ubicación en la planta de los ductos mediante el uso de la herramienta AUTOCAD. A su vez para el diseño de los ductos se tomaron las medidas correspondientes en la zona de llenado de semisólidos y en el área del almacén donde se estima colocar la zona de surtido de envases. Posteriormente se utilizó la herramienta SOLIDWORKS para la elaboración de los planos de los ductos (3D, 2D) para ser entregados a la directiva de la empresa y posteriormente a la contratista.



*Figura 36: Foto montaje Ductos surtidores de envases.
Fuente: Cosméticos Rolda C.A.*

V.1.3.2 Búsqueda de Presupuestos y Materiales: una vez realizados los planos de ambos ductos, se estableció el contacto con las contratistas para establecer el material a utilizar y la cantidad del mismo, con la finalidad de evaluar el presupuesto arrojado para la construcción. A continuación en la sección V.8 se aprecia el presupuesto del proyecto.

V.1.3.3 Presentación de la propuesta: se realizó la elección del material y se obtuvo el presupuesto final, de esta manera se presentó el proyecto a la directiva de la empresa y se logró la aprobación del mismo. Finalmente se llevó a cabo la construcción de los ductos en el área de llenado de semisólidos.



*Figura 37: Ductos surtidores de envases ya contruidos.
Fuente: Cosméticos Rolda C.A.*

V.1.4 Controles que garantizan la implementación de la propuesta.

V.1.4.1 Capacitación del personal para el uso de los ductos: una vez ya contruidos los ductos el personal debe ser instruido para el correcto uso de los mismos.

Se procederá a generar un instructivo en donde el operario pueda visualizar el proceso de utilización de los ductos según el área, los pasos a seguir son:

- **Zona de Toboganes o Ductos.**
 1. Trasladar la cesta con envases etiquetados al almacén donde se encuentren los ductos.
 2. Depositar envases etiquetados en los ductos ubicados en el almacén.
- **Zona de llenado de Semisólidos (Líneas de Producción).**

1. Una vez llenado el ducto de envases. Abrir compuertas para permitir el paso de envases a la línea.
2. Ordenar envases en la cinta transportadora.

V.1.4.2 Sistema para el suministro de envases: para este control se aplicará el método de kanban el cual se describió con antelación en el Capítulo II. Se utilizará un kanban de retiro el cual consiste en que el operario ubicado en la zona de suministro de envases a los ductos mantenga siempre la cesta de envases llena, es decir, una vez que el operario deposite una cesta de envases en el ducto, este inmediatamente buscará otra cesta para mantenerla cerca del área y en el momento en que se necesiten envases en la línea estos sean depositados rápidamente evitando retrasos en la producción.

V.1.4.3 Señal para suministro de envases a la línea: este control se aplicará tanto para los ductos de semisólidos como los ubicados en la zona de llenado de gel. Consiste en el diseño de una señal ubicada en los ductos la cual permitirá al operario de la línea de producción comunicarse con la zona de suministro de envases a los ductos en el momento previo en que se agoten los mismos, para que estos sean depositados rápidamente y no se origine una parada por la falta de envases.

La señal es un andon típico, la cual consiste en un botón colocado en cada uno de los ductos de ambas zonas de llenados. Al ser presionado el botón se acciona una luz ubicada en la zona de suministro de envases, la cual le indicará al operario que debe realizar la acción de depósito de envases en los ductos.

V.1.5 Impacto de la Implementación de la propuesta.

Una de los principales problemas que se evidenciaron en el Capítulo IV es el recorrido que realizan los envases de semisólidos. Al aplicarse la propuesta se obtiene una reducción de tiempo y distancia en dicho recorrido, lo que logra evidenciarse a través de los siguientes diagramas:

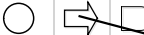
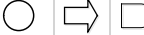
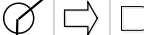
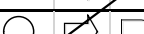
Diagrama de Flujo del proceso : Producción de Semisólidos (Envases).								
Ubicación: Cosméticos Rolda C.A		Resumen						
Actividad: Producción de Semisólidos (Envases).		Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros			
Fecha: Septiembre 2016.		Operación	3	3	0			
		Transporte	5	4	1			
Marque el método y tipo apropiados		Demora	2	1	1			
Método: Actual Propuesto		Inspección	1	1	0			
Tipo: Obrero Material Maquina		Almacenaje	1	1	0			
Comentarios:		Tiempo (min)	179	165	14			
		Distancia (m)	83	71,54	11,46			
		Costo						
Descripción de la actividad	Símbolo					Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Método Recomendado
Trasladar los Envases al Almacén de Envases.						5	21	
Almacenar los Envases.								
Revisar los Envases.						30		
Trasladar los Envases a la Zona de Etiquetado.						2	6	
Depositar Envases en los Ductos de la Zona de Etiquetado.						1		
Etiquetar Envases.						120		
Trasladar Envases Etiquetados al Elevador.						3	24	
Esperar Elevador con destino al Almacén						1	3	
Trasladar Envases Etiquetados a la Zona de Toboganes.						2	17,54	
Depositar envases en los ductos de la Línea de Producción de Semisólidos.						1		

Figura 38: Diagrama de flujo de procesos: Producción de Semisólidos (Envases).
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

En el diagrama anterior se logra evidenciar una reducción en el tiempo y distancia tras eliminar un transporte y una demora luego de ser implementados los ductos. Lográndose acortar la distancia en un 13,80%.

Diagrama de Recorrido: Producción de Semisólidos (Piso 1)

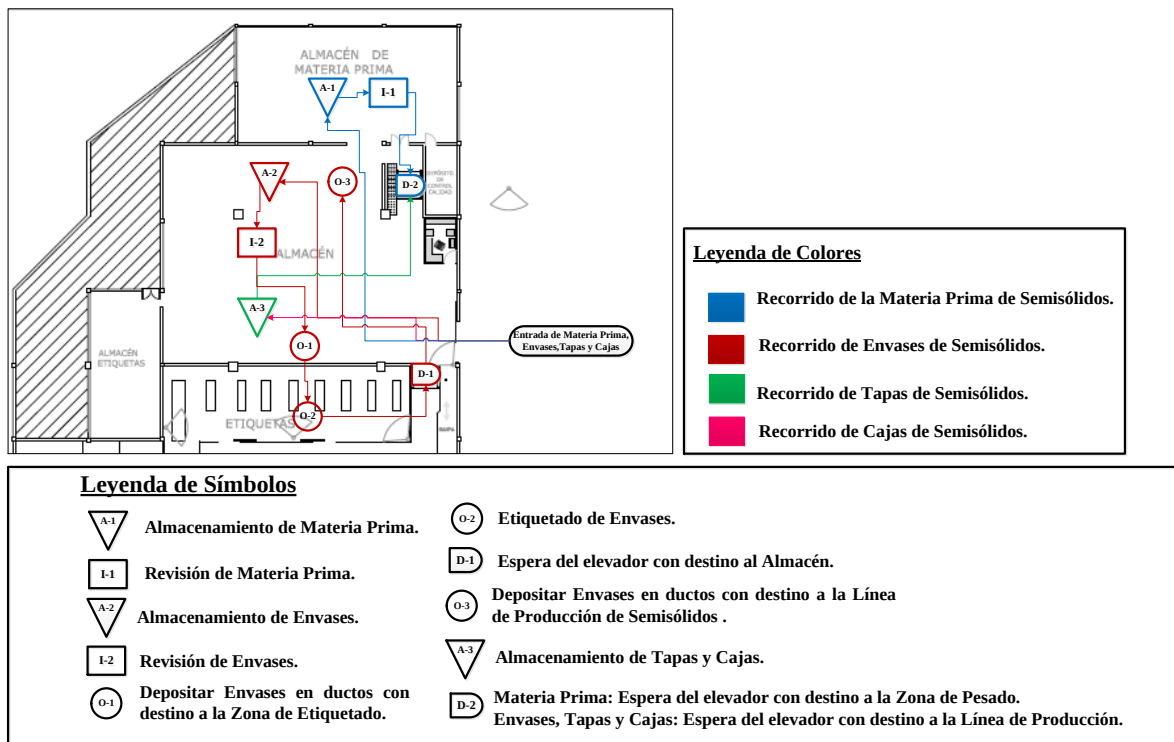


Figura 39: Diagrama de recorrido: Producción de Semisólidos (Piso 1).

Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Se muestra que el cruce de flujos que existía entre los envases y el resto de los insumos no se presenta en elevador reduciendo así la demora que esto conllevaba.

A su vez en la línea de producción únicamente se realiza la operación de depositar los envases en la cinta transportadora, eliminándose el transporte de envases a la línea por medio del elevador.

El impacto cuantitativo de la propuesta se verá reflejado en la sección V.7.

V.2 Barra soporte para los envases en el área de llenado de semisólidos.

La situación actual refleja que la principal falla en el proceso de llenado para los productos “Crema para peinar 180cc” y “Crema para peinar 300cc” es que el sistema cilindro neumático y los picos de la llenadora se encuentran desalineados con los envases ocasionando la mayor cantidad de paradas en la producción de dichos productos, esto se debe a la falta de estabilidad que poseen los envases al ser colocados en la línea debido al diseño o forma que posee el envase según el producto a elaborar.

V.2.1 Descripción de la Propuesta.

Para reducir el número de paradas o eliminarla según la falla descrita anteriormente, se propone diseñar una barra soporte, la cual al ser colocada en la línea permita que los envases tengan mayor estabilidad y su llenado se realice correctamente. El funcionamiento de la barra consiste en que en el momento de la operación de llenado los envases sean sujetados y alineados con los picos gracias a los orificios que la barra posee, en los cuales encaje la boca de los envases creándose la estabilidad y el sostén de los mismos, lo que permite que los picos y el sistema cilindro neumático no se desalineen con los envases.

V.2.2 Causas a solventar.

V.2.2.1 Falla en la Llenadora por pistones: en el proceso de llenado de semisólidos se evidencia que por la inestabilidad de los envases en la cinta transportadora se presentan los siguientes problemas:

1. Derrame de producto en la cinta transportadora: esto se debe principalmente a que las bocas de los envases se encuentran desalineados con los picos de llenado.
2. Envases no son llenados correctamente: debido a que el sensor de salida se encuentra lleno de producto, o no lee correctamente el envase, este los golpea y los desalinea con los picos de llenado, evitando así el llenado correcto.

V.2.3 Implementación de la propuesta.

V.2.3.1 Diseño y ubicación: la barra soporte estará ubicada en las zona de la llenadora, empotrada a las barandas que se encuentran en el área. A su vez para el diseño de la barra se tomaron las medidas correspondientes en la zona de llenado de semisólidos y se le realizaron medidas a los envases a los cuales se les aplicara la propuesta, con la finalidad de obtener las dimensiones a utilizar en la barra soporte. Posteriormente se utilizó la herramienta SOLIDWORKS para la elaboración del diseño de la barra (3D, 2D).

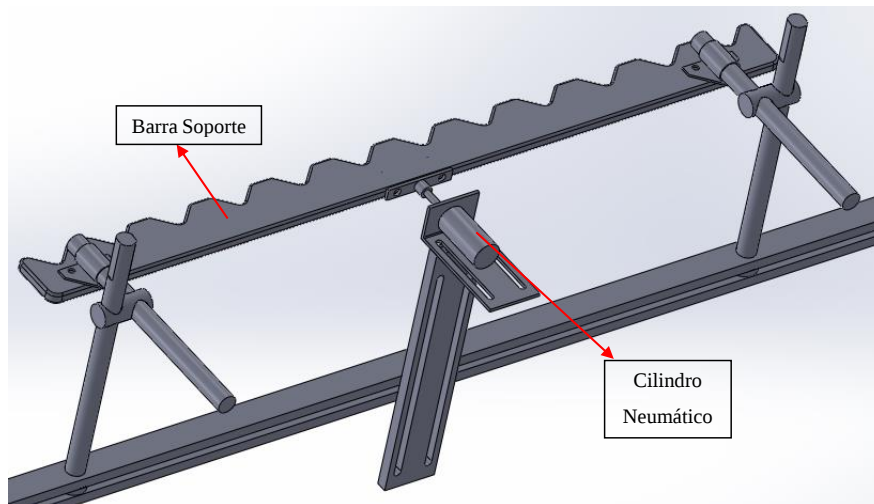


Figura 40: Vista isométrica de la Barra soporte para envases de Semisólidos.
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

V.2.3.2 Búsqueda de Presupuestos y Materiales: una vez realizados los planos de la barra soporte, se debe contactar a diversas compañías con la finalidad de elaborar las diferentes partes que componen la barra.

V.2.3.3 Presentación de la propuesta: finalmente una vez adquirido el presupuesto final se debe presentar el proyecto a la directiva de la compañía.

V.2.4 Controles que garantizan la implementación de la propuesta.

V.2.4.1 Capacitación del personal para el uso de la barra soporte: a través de un instructivo tanto el mecánico, el supervisor y los operarios de la línea podrán visualizar los pasos que se deben seguir para el montaje y desmontaje de la barra soporte, con la finalidad de que en el momento en que esta será utilizada todos sean capaces de colocarla en línea así como de retirarla según los envases que se utilizarán en el proceso de llenado, en el ANEXO 20 se muestra el instructivo de instalación de la misma.

V.2.4.2 Almacenamiento de la barra soporte: posterior al ser retirada la barra del área de la llenadora, esta debe ser guardada por el supervisor de la línea en su oficina, para ello la barra contara con un estuche en donde el supervisor deberá colocarla al final de la jornada de trabajo e inmediatamente ubicarla en su oficina. A continuación se presenta el estuche donde será colocada la barra y la ubicación de donde debe ser guardada por parte del supervisor.

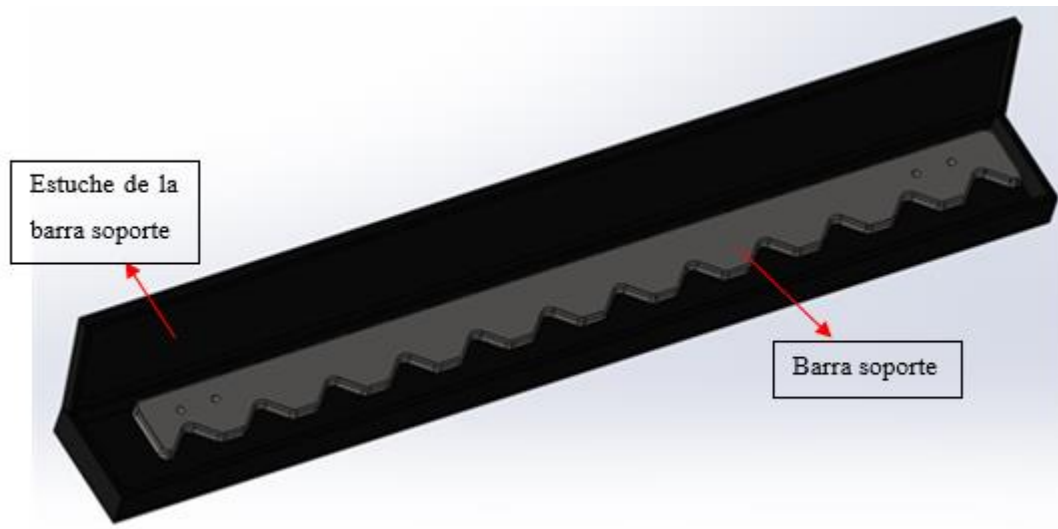


Figura 41: Estuche para la Barra soporte de envases para Semisólidos.
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

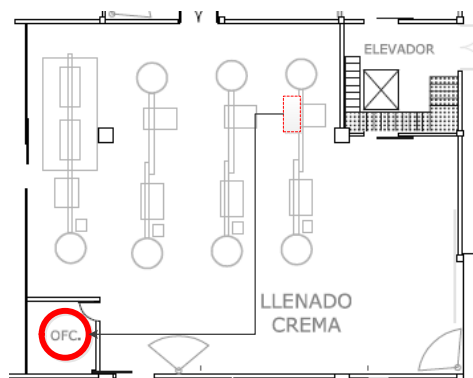


Figura 42: Vista planta del almacén de la Barra soporte de envases para semisólidos. Fuente: Elaboración Propia.

V.2.5 Impacto de la Implementación de la propuesta.

El impacto de la propuesta se verá reflejado en la sección V.7.

V.3 Operación de armado de cajas previo al inicio del proceso de llenado de semisólidos.

La operación del armado de cajas en la zona de embalaje representa una demora por parte de los operarios, ya que esta operación se realiza conjuntamente al embalado del producto, es decir, el operario debe armar la caja y posterior al armado debe agarrar el producto terminado del plato de embalaje y colocarlos en el interior de la caja, lo cual genera retrasos en esta actividad.

V.3.1 Descripción de la Propuesta.

La propuesta consiste principalmente en que la elaboración de las cajas se realice con antelación al proceso de llenado. Para ello se delimitará una zona en el área de semisólidos donde un operario deberá realizar el armado de las cajas y colocarlas en las paletas respectivas, esta operación deberá ejecutarse el día antes a la elaboración del producto o durante el acondicionamiento de la línea.

V.3.2 Causas a solventar.

V.3.2.1 Zona de embalaje llena: durante el proceso de llenado de semisólidos se evidencian retrasos en la zona de embalaje debido a que la actividad de armado de cajas se realiza simultáneamente al embalaje del producto y elaboración de la paleta, lo cual trae como consecuencia que en el plato de embalaje se acumule producto terminado y el proceso de llenado debe ser detenido para lograr solventar este problema.

V.3.3 Controles que garantizan la implementación de la propuesta.

V.3.3.1 Delimitación del área de armado de cajas: para la operación del armado de cajas se dispondrá de un área de 3x6 metros en la zona de las líneas de semisólidos, la cual no interfiere con el resto de las actividades que se realizan en la zona de llenado del producto. El área tiene una capacidad para colocar aproximadamente 6 paletas a lo largo y 3 a los ancho, es decir un total de 18 paletas de cajas.

V.3.3.2 Elección del operario para realizar la actividad: el supervisor de la línea debe asignar a uno de los 3 embaladores para la elaboración de las cajas antes del arranque de la línea, preferiblemente durante el acondicionamiento de la misma.

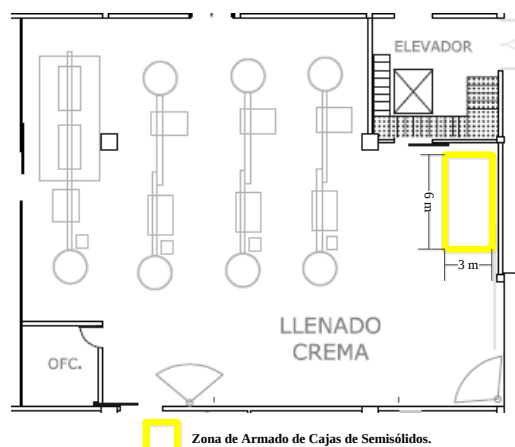


Figura 43: Zona de almacenamiento de armado de cajas de Cosméticos Semisólidos. Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

V.3.4 Impacto de la Implementación de la propuesta.

El impacto de la propuesta se verá reflejado en la sección V.7.

V.4 Recubrimiento del flotante de la tolva de Gel.

Durante el proceso de llenado de gel, el producto elaborado en los reactores químicos ubicados en el área de preparación es enviado mediante un sistema de tuberías y bombas a la zona de llenado de gel, para activar este mecanismo un operario debe abrir la llave de paso ubicada en la línea de producción para permitir el llenado del producto en la tolva. El operario a su vez se encarga de otras actividades durante el proceso de llenado de gel, lo cual trae como consecuencia el olvido del cierre de la llave de la paso, derramándose el producto (gel) de la tolva y ocasionando paradas de larga duración en el proceso de llenado.

Anteriormente la tolva contaba con un sistema de flotante el cual controlaba el llenado de la tolva, este sistema estaba construido de acero lo cual mediante su uso prologando y exposición al producto originó la oxidación del mismo, arrojando partículas de óxido al gel. Debido a esto el Departamento de Calidad ordenó el retiro de los flotantes de las tolvas de llenado de gel.

V.4.1 Descripción de la Propuesta.

Se propone recubrir los flotantes de las tolvas de gel con material PVC o elaborarlas en acero inoxidable con la finalidad de evitar que se oxiden y desprendan partículas de óxido al producto.

V.4.2 Causas a solventar.

V.4.2.1 Derrame de producto de la tolva: con la aplicación de la propuesta se debe subsanar el problema del derrame de producto por olvido del cierre de la llave de paso, ya que el operario no deberá ejecutar esta actividad puesto que al colocar el flotante el cierre del paso del producto será de manera automática.

V.4.3 Controles que garantizan la implementación de la propuesta.

V.4.3.1 Mantenimiento y control del funcionamiento del flotante de la tolva: tanto el supervisor de la línea como los operarios deben realizar inspecciones durante el proceso de llenado en el funcionamiento del flotante para evitar algún accidente, del mismo modo el mecánico de la

línea previo al arranque de la misma deberá asegurarse que el flotante no presente ninguna avería en su mecanismo y que funcione correctamente.

V.4.3.2 Inspecciones por parte del Departamento de Control de Calidad: se recomienda que el Dpto. de Control de Calidad realice una inspección mensual al flotante de la tolva, con la finalidad de llevar un control en cuanto al mantenimiento del mismo y evitar así cualquier inconveniente en la elaboración del producto.

V.4.4 Impacto de la Implementación de la propuesta.

El impacto de la propuesta se verá reflejado en la sección V.7.

V.5 Reubicación del almacén de tapas y de bobinas de gel.

Los insumos de gel principalmente las tapas y bobinas son almacenados lejos del área de las líneas de producción a una distancia de 32 metros y 58 metros respectivamente, es decir, al agotarse la existencia de estos insumos en el proceso de llenado de gel la línea debe ser detenida para realizar la búsqueda de tapas y bobinas para luego ser depositadas en sus respectivas áreas y así reanudar su funcionamiento.

V.5.1 Descripción de la Propuesta.

El almacén de tapas y bobinas adquirirá una nueva ubicación la cual será en la zona de las líneas de producción de gel, con la finalidad de que estos insumos se encuentren cerca tanto de los operarios como del supervisor de las líneas y su traslado a cada una de ellas sea reducido.

V.5.2 Causas a solventar.

V.5.2.1: Falta de tapas y bobinas en la línea de producción: en el proceso de llenado se originan paradas por la falta de insumos en la línea, esto se debe a que los supervisores u operarios deben realizar un recorrido extenso para buscar las tapas y bobinas en el almacén y posteriormente depositarlas en las líneas.

V.5.3 Controles que garantizan la implementación de la propuesta.

V.5.3.1 Delimitación del área para almacén de tapas y bobinas: el nuevo almacén de tapas y bobinas dispondrá de un área de 2 metros x 10 metros en la zona de las líneas de gel, teniendo así los supervisores y operarios mayor accesibilidad a los insumos para su uso.

V.5.3.2 Ubicación de tapas y bobinas: la nueva zona de almacenamiento contará con dos áreas, una para almacenar las tapas y otra para las bobinas, las cuales estarán delimitadas por demarcaciones en el piso de la zona de las líneas de gel.



Figura 44: Zona para almacenar las tapas y bobinas de termoencogibles.

Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

V.5.3.3 Forma de almacenamiento: tanto las tapas como las bobinas se almacenarán en paletas, las cuales contendrán las bolsas de tapas y los rollos de bobinas.

V.5.4 Impacto de la Implementación de la propuesta.

El impacto cuantitativo de la propuesta se verá reflejado en la sección V.7.

Diagrama de Flujo del proceso : Producción de Gel (Tapas).							
Ubicación: Cosméticos Rolda C.A				Resumen			
Actividad: Producción de Gel (Tapas).				Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros
Fecha: Septiembre 2016.				Operación	2	2	0
				Transporte	2	2	0
Marque el método y tipo apropiados				Demora	1	1	0
Método: Actual <u>Propuesto</u>				Inspección	1	1	0
Tipo: <u>Obrero</u> Material Máquina				Almacenaje	1	1	0
Comentarios:				Tiempo (min)	18	16	2
				Distancia (m)	83	61,59	21,41
				Costo			
Descripción de la actividad		Símbolo		Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Método Recomendado	
Trasladar Tapas al Elevador.				3	29		
Esperar Elevador con destino a la Zona del Tobogán de Tapas.				3	3		
Depositar Tapas en el Tobogán de Tapas.				3			
Almacenar Tapas.							
Trasladar Tapas a la Línea de Producción de Gel				1	29,59		
Inspeccionar Tapas en la Línea de Producción de Gel.				5			
Depositar Tapas en la Línea de Producción de Gel.				1			

Figura 45: Diagrama de flujo de procesos: Producción de Gel (Tapas), una vez implementado el nuevo almacén de transito de tapas. Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Diagrama de Flujo del proceso : Producción de Gel (Bobinas de Empaquetado).							
Ubicación: Cosméticos Rolda C.A				Resumen			
Actividad: Producción de Gel (Bobinas de Empaquetado).				Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros
Fecha: Septiembre 2016.				Operación	1	1	0
				Transporte	2	2	0
Marque el método y tipo apropiados				Demora	0	0	0
Método: Actual Propuesto				Inspección	0	0	0
Tipo: Obrero Material Máquina				Almacenaje	1	1	0
Comentarios:				Tiempo (min)	8	6	2
				Distancia (m)	107	18,66	88,34
				Costo			
Descripción de la actividad		Símbolo		Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Método Recomendado	
Trasladar Bobinas al Almacén.				3	9,33		
Almacenar Bobinas.							
Trasladar Bobinas a la Línea de Producción.				1	9,33		
Colocar Bobinas en el Túnel de Termocontracción				2			

Figura 46: Diagrama de flujo de procesos: Producción de Gel (Bobinas de Empaquetado), una vez implementado el nuevo almacén de transito de bobinas de empaquetado. Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

En los diagramas mostrados anteriormente se observa como el recorrido de las tapas se disminuye en un 25,76%, mientras que el recorrido de las bobinas se redujo en un 82,56%.

En el Capítulo IV se evidencia el recorrido de las tapas y bobinas, al no ser almacenadas en su ubicación actual este recorrido varía ya que las tapas serán depositadas en el almacén a través de la zona de ductos de envases y caerán directamente a la línea de producción donde serán organizadas en paletas. En el caso de las bobinas el recorrido

presenta un cambio significativo ya que estas son llevadas directamente al área de las líneas de producción.

V.6 Mantenimiento de la cuchilla de la selladora.

El túnel de termo contracción es el encargado de realizar el empaquetado de los geles y de la mascarilla capilar 450gr. El operario coloca los productos en la zona de empaquetado del túnel, los cuales son recubiertos por el rollo de empaquetado, una vez cubiertos la cuchilla de la selladora corta el plástico y este recubre al producto formando los bultos. Posterior al corte, en la cuchilla se acumulan residuos del plástico de la bobina lo que origina que la cuchilla no efectúe los siguientes cortes de la manera adecuada.

V.6.1 Descripción de la Propuesta.

La propuesta consiste en elaborar un plan de mantenimiento preventivo de la cuchilla de la selladora con la finalidad de evitar que esta falle en el proceso de empaquetado y los bultos sean realizados correctamente.

V.6.2 Causas a solventar.

V.6.2.1: Mal empaquetado de los bultos: en el proceso de empaquetado, si el rollo que permite el armado de los bultos no es cortado correctamente por la cuchilla de la selladora los bultos no se armarán de forma adecuada lo que indica que esta operación debe ejecutarse nuevamente.

V.6.2.2: Parada del proceso de fabricación: al presentarse el problema en el corte del rollo de empaquetado, el supervisor de la línea debe realizar una parada para solventarlo, la cual consiste en limpiar la cuchilla con un cepillo de cerdas de alambre con la finalidad de remover los restos del material que se adhieren a esta.

V.6.3 Controles que garantizan la implementación de la propuesta.

V.6.3.1: Ejecución del Mantenimiento: el mecánico de línea deberá realizar la limpieza de la cuchilla cada quince (15) días, para ello deberá utilizar un cepillo de cerdas de alambre el cual se encuentre en perfectas condiciones, con la finalidad de remover adecuadamente los restos del rollo de empaquetado en la cuchilla.

V.6.3.2: Afilar la cuchilla de la selladora: mensualmente la cuchilla deberá desmontarse para llevarse a una empresa externa la cual cuente con

la maquinaria necesaria para realizar el afilado de la cuchilla, de esta manera se logra establecer el buen funcionamiento de la cuchilla.

V.6.4 Impacto de la Implementación de la propuesta.

El impacto cuantitativo de la propuesta se verá reflejado en la sección V.7.

V.7 Valoración del impacto de las propuestas.

V.7.1 Valoración del impacto con respecto al incremento de la capacidad efectiva.

Para valorar el impacto de las propuestas en la capacidad efectiva se evalúan las paradas, las cuales afectan al tiempo efectivo del proceso disminuyéndose el mismo. A continuación se presentan las paradas en el proceso jerarquizadas por producto:

Tabla 8: Paradas no planificadas del proceso de llenado jerarquizado por producto.
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Producto	Paradas no planificadas
	Seg/día
Cremas para peinar 300cc	20760
Champú 1100cc	6690
Cremas Thermo Five 180cc	29460
Mascarilla Capilar 450 gr	5400
Gel 250 gr	9840
Gel 500 gr	11100
Gel 1000 gr	10740

Cabe destacar que los datos reflejados anteriormente en la Tabla 8 son obtenidos a través de los tiempos de las paradas que ocurren en el proceso de llenado.

El tiempo efectivo diario del proceso se ve afectado por las paradas no planificadas, dando como resultado el tiempo real del sistema, el cual es la diferencia entre el tiempo efectivo diario y las paradas no planificadas:

$$\text{Tiempo real} = \text{Tiempo efectivo} - \text{Paradas no planificadas}$$

Siendo el tiempo efectivo del proceso diario 32400 seg. se presenta el tiempo real para Crema para peinar 300cc:

$$\text{Tiempo real}_{\text{Crema para peinar 300cc}} = (32400 - 20760)\text{seg.} = 10740 \text{ seg.}$$

A continuación se presenta el tiempo real del sistema descrito por producto:

Tabla 9: Tiempo real del proceso diario.
Fuente: Elaboración Propia.

Producto	Tiempo de ciclo	Tiempo efectivo	Paradas no planificadas	Tiempo real
	Seg/lote	Seg/día	Seg/día	Seg/día
Cremas para peinar 300cc	6192	32400	20760	11640
Champú 1100cc	3618	32400	6690	25710
Cremas Thermo Five 180cc	12555	32400	29460	2940
Mascarilla Capilar 450 gr	4044	32400	5400	27000
Gel 250 gr	5328	32400	9840	22560
Gel 500 gr	2988	32400	11100	21300
Gel 1000 gr	3187,2	32400	10740	21660

Finalmente se obtiene la capacidad efectiva y la producción real del proceso, estas son funciones del tiempo de ciclo y el tiempo efectivo/real, las cuales se obtienen de la siguiente manera:

$$\text{Capacidad efectiva} = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}} * \text{Tiempo efectivo}$$

$$\text{Producción real} = \frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}} * \text{Tiempo real}$$

Se representa la capacidad efectiva y la producción real de Crema para peinar 300cc:

$$\text{Capacidad efectiva}_{\text{Crema para peinar 300cc}} = \frac{1}{6192 \frac{\text{seg}}{\text{lote}}} * 32400 \frac{\text{seg}}{\text{día}} = 6 \frac{\text{lote}}{\text{día}}$$

$$\text{Producción real}_{\text{Crema para peinar 300cc}} = \frac{1}{6192 \frac{\text{seg}}{\text{lote}}} * 11640 \frac{\text{seg}}{\text{día}} = 2 \frac{\text{lote}}{\text{día}}$$

A continuación se presenta la capacidad efectiva y la producción real del proceso para cada producto:

Tabla 10: % de mejora de la producción real del proceso una vez implementadas las propuestas de mejora.
Fuente: Elaboración Propia.

Producto	Tiempo de ciclo	Tiempo efectivo	Paradas no planificadas	Tiempo real	Capacidad efectiva	Producción real	% DE MEJORA
	Seg/lote	Seg/día	Seg/día	Seg/día	Lote/día	Lote/día	
Cremas para peinar 300cc	6192	32400	20760	11640	6	2	200
Champú 1100cc	3618	32400	6690	25710	9	8	12,5
Cremas Thermo Five 180cc	12555	32400	29460	2940	3	1	200
Mascarilla Capilar 450 gr	4044	32400	5400	27000	9	7	28,58
Gel 250 gr	5328	32400	9840	22560	7	5	40
Gel 500 gr	2988	32400	11100	21300	11	8	37,5
Gel 1000 gr	3187,2	32400	10740	21660	11	7	57,15

Siendo el % de mejora:

$$\% \text{ DE MEJORA} = \frac{|Capacidad\ efectiva - Producción\ real|}{Producción\ real} * 100\%$$

$$\% \text{ DE MEJORA}_{Crema\ para\ peinar\ 300cc} = \frac{\left| 6 \frac{lote}{día} - 2 \frac{lote}{día} \right|}{2 \frac{lote}{día}} * 100\% = 200\%$$

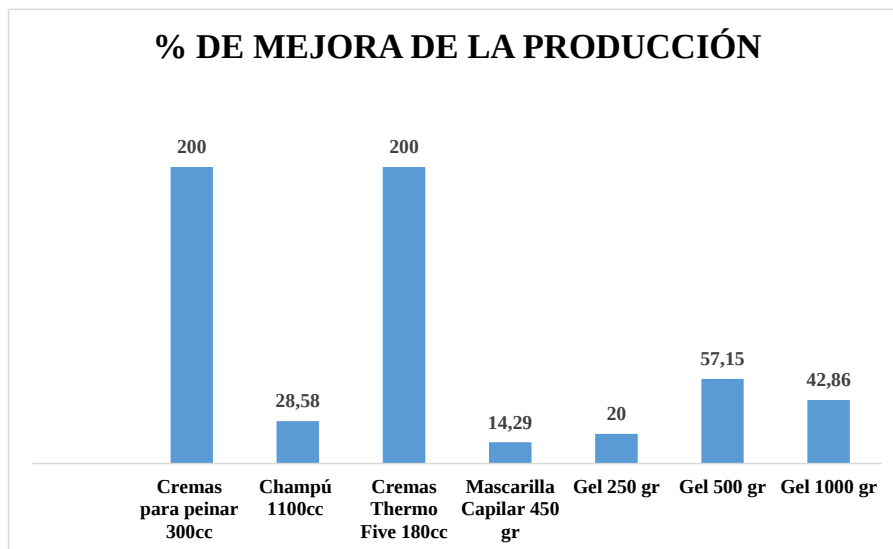


Figura 47: % de mejora de la producción (Junio 2016). Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

V.7.2 Valoración del impacto con respecto a las pérdidas actuales de los procesos.

En el capítulo IV se describieron las paradas no planificadas con su respectiva duración diaria, generando pérdidas en el proceso, bien sea, en lotes, bultos o golpes. Con las propuestas de mejora se logran reducir estas pérdidas, como se muestra a continuación:

Tabla 11: Disminución de las pérdidas del proceso ajustado a cada producto.

Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Propuesta	Tipo producto	Pérdidas diarias			Bultos Recuperadas
		Antes de las mejoras	Despues de las mejoras	% DE DISMINUCIÓN	
Ductos surtidores de envases al área de llenado de semisólidos	Crema para peinar 300cc	1730	1325	23,42	405
	Crema para peinar 180cc	1844	1432	22,35	412
	Champú 1100cc	312	129	58,66	183
	Mascarilla Capilar 450gr	450	155	65,56	295
Barra soporte para el área de llenado de semisólidos	Crema para peinar 300cc	1730	1150	33,53	580
	Crema para peinar 180cc	1844	816	55,75	1028
Operación Armado de cajas	Crema para peinar 300cc	1730	1400	19,08	330
	Crema de peinar 180cc	1844	1520	17,58	324
Flotante para las tolvas en el área de llenado de Gel	Gel 500gr	616	412	33,12	204
	Gel 1000gr	558	354	36,56	204
Mantenimiento de la cuchilla de la selladora del túnel de termocontracción	Gel 250gr	656	440	32,93	216
	Gel 500gr	740	688	7,03	52
Total		14054	9821	30,12	4233

En la Tabla 11 se presenta cada propuesta de mejora, con el producto respectivo al cual está dirigida. Las pérdidas diarias antes de las mejoras son aquellas que ocurren actualmente, mientras las pérdidas diarias después de las mejoras son aquellas que se presentarían una vez implementadas las mismas.

A las pérdidas diarias antes de la implementación de las mejoras se les restan aquellas unidades que representan las causas raíces a solventar en cada una de las propuestas, por ejemplo:

$$\begin{aligned}
 & \text{Pérdidas diarias despues de las mejoras}_{\text{Crema para peinar 300cc}} \\
 &= \text{Pérdida diaria antes de la mejora}_{\text{Crema para peinar 300cc}} \\
 &\quad - \text{Unidades recuperadas}_{\text{Crema para peinar 300cc}}
 \end{aligned}$$

Para crema para peinar 300cc las unidades recuperadas son los bultos perdidos correspondientes a la parada no planificada “Fatiga Operario” lo cual representa 405 bultos/diarios.

Para finalizar se representa el porcentaje de disminución de pérdidas para cada producto estimando la implementación de los distintos proyectos.

V.7.3 Valoración del impacto con respecto al incremento de la producción mensual.

Tabla 12: Incremento de la producción mensual, una vez implementadas las propuestas de mejora.
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Tipo producto	Producción Enero 2016 - Julio 2016	Producción Mensual (Bultos/mes)	Unidades Recuperadas Diarias	Producción diaria (Bultos/diarios)	Días reales de producción	Unidades recuperadas mensuales	Producción estimada mensual	% DE INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN MENSUAL
Gel 250gr	214512	30645	216	1625	19	4104	34749	13,4
Gel 500gr	49572	7082	256	1328	6	1536	8618	21,69
Gel 1000gr	18144	2592	204	1660	2	408	3000	15,75
Crema para peinar 300cc	24195	3457	1315	1032	4	5260	8717	152,16
Crema para peinar 180cc	22975	3283	1764	837	4	7056	10339	214,93
Mascarilla Capilar 450gr	18648	2664	295	670	4	1180	3844	44,3
Champú 1100cc	6700	958	183	536	2	366	1324	38,21

Para medir el incremento de la producción se observan los bultos producidos para el periodo Enero 2016 hasta Julio 2016.

En la Tabla 12 se logra estimar la producción mensual de cada producto, dividiendo la producción real del periodo contemplado entre los 7 meses que lo conforman.

Se observó la producción real diaria del proceso de llenado de cada área emitida por el Dpto. de Planificación, como también las unidades recuperadas de cada producto, planteando lo siguiente:

$$\text{Días reales de producción} = \frac{\text{Producción mensual}}{\text{Producción diaria}}$$

Con esto se obtienen los días reales de producción del proceso ajustado a cada producto. A partir del cálculo propuesto se procede a estimar las unidades recuperadas mensuales por producto, es decir:

$$\begin{aligned} \text{Unidades recuperadas mensuales} \\ = \text{Unidades recuperadas diarias} * \text{Días reales de producción} \end{aligned}$$

Finalmente estas unidades recuperadas mensuales se le suman a la producción mensual estimada obteniéndose el incremento de la producción mensual por producto:

$$\text{Producción estimada mensual} = \text{Bultos recuperados mensuales} + \text{Producción mensual}$$

$$\% \text{ Incremento de la producción mensual} = \frac{\text{Producción estimada mensual} - \text{Producción mensual}}{\text{Producción mensual}} * 100\%$$

V.8 Costos asociados a los proyectos.

Tabla 13: Costos asociados a las propuestas de mejora.
Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Propuesta	Costos Asociados	
	Descripción	Costo (BsF)
Ductos surtidores de envases al área de semisólidos	Suministro e Instalación de Ductos de 2.90 de largo aproximadamente y 52x52 cm elaborado con lámina galvanizada calibre 24, incluye soporte.	695.000,00
	Instalación de ducto de salida de 1.14 de alto y sección 52x52 cm elaborado con ducto existente y lámina de acrílico transparente de 8mm.	2.550.000,00
	Romper placa para hacer huecos de 53x53 cm, incluye remate de placa por los cuatro lados y remate de cielo raso.	50.000,00
	Sub total.	3.345.000,00
	12% IVA.	401.400,00
	Total.	3.746.400,00
Barra soporte para el área de llenado de semisólidos	Barra de 75x52 cm con capacidad para fijar 12 envases, 1 cm de grosor hecha de aluminio.	440.000,00
	Sub total.	440.000,00
	12% IVA.	60.000,00
	Total.	500.000,00
Flotante para las tolvas en el área de llenado de Gel	Recubrimiento PVC.	44.000,00
	Sub total.	44.000,00
	12% IVA.	6.000,00
	Total.	50.000,00
Mantenimiento de la cuchilla de la selladora del túnel de termocontracción	Afilar cuchilla de la selladora.	13.200,00
	Sub total.	13.200,00
	12% IVA.	1.800,00
	Total.	15.000,00

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

VI.1. Conclusiones

A partir de la caracterización del proceso de fabricación de gel y semisólido mediante el uso de las técnicas de observación directa, entrevistas no estructuradas y análisis de datos de los registros de la empresa, se lograron determinar los problemas y deficiencias que afectan la capacidad productiva de las líneas de gel y de semisólidos tales como:

- Proceso de llenado de Gel: Baja eficacia promedio del sistema, jerarquizado por cada producto: Gel 250 gr 49,34%, Gel 500 gr 15,17%, Gel 1000gr 30,28%.
- Proceso de llenado de Semisólidos: Diferencia entre la producción real y la capacidad efectiva de las líneas según el producto a fabricar: Champú 1100cc 56%, Crema para peinar 180cc 67%, Mascarilla Capilar 450gr 78%, Crema para peinar 300cc 67%.

Paradas no planificadas que retrasaron el proceso:

Tabla 14: Resumen paradas no planificadas del proceso para cada producto. Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Producto	Causa	Descripción	Porcentaje de las paradas no planificadas
Gel 250gr	Túnel de Termocontracción	Falla en la selladora (no corta el rollo de empaquetado)	32,93%
Gel 500gr	Llenadora	Calibración de Pistones (ajuste de pesos)	14,59%
Gel 1000gr	Insumos	Falta de envases	30,17%
Crema para peinar 180cc	Llenadora	Picos desalineados con los envases	36,44%
Crema para peinar 300cc	Llenadora	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase	27,17%
Mascarilla Capilar 450gr	Insumos	Fatiga de Operario	41,11%
Champú 1100cc	Insumos	Fatiga Operario	54,71%

Cabe destacar que una de las consecuencias primordiales que afecta el proceso de llenado, es la diferencia entre la producción real de las líneas de producción y su capacidad efectiva, es decir, la planificación de la producción contempla la ocurrencia de estas fallas o demoras presentes en el proceso de llenado.

Una vez detectadas las causas que generan las paradas en las líneas de producción tanto de gel como de semisólidos se plantearon un conjunto de propuestas a fin de subsanar los problemas presentes en las líneas, las propuestas y los resultados esperados se presentan a continuación:

Tabla 15: % de disminución de pérdidas luego de implementar las propuestas de mejora en los procesos.

Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Propuesta	Tipo producto	Causas raíces solventadas	% DE DISMINUCIÓN
Ductos surtidores de envases al área de llenado de semisólidos	Crema para peinar 300cc	Recorrido extenso de los envases de semisólidos a la línea de producción.	23,42
	Crema para peinar 180cc		22,35
	Champú 1100cc	Demora del operario al depositar los envases de semisólidos en la línea de producción.	58,66
	Mascarilla Capilar 450gr		65,56
Barra soporte para el área de llenado de semisólidos	Crema para peinar 300cc	Falla en la llenadora por pistones.	33,53
	Crema para peinar 180cc		55,75
Operación Armado de cajas	Crema para peinar 300cc	Zona de embalaje llena.	19,08
	Crema de peinar 180cc		17,58
Flotante para las tolvas en el área de llenado de Gel	Gel 500gr	Derrame de producto de la tolva.	33,12
	Gel 1000gr		36,56
Mantenimiento de la cuchilla de la selladora del túnel de termocontracción	Gel 250gr	Falta de tapas y bobinas en la línea de producción.	32,93
	Gel 500gr		7,03

Reubicación del almacén de tapas y bobinas de gel: el objetivo del nuevo almacén aborda los retrasos ocurridos por la lejanía del almacén actual de tapas y bobinas, esto representa una disminución en el recorrido de tapas y bobinas de 25,79% y 82,56% respectivamente.

Se estima un incremento en la capacidad efectiva del proceso, producto de la implementación de estas propuestas de mejoras.

Tabla 16: % de mejora de la producción real diaria. Fuente: Cosméticos Rolda C.A. Elaboración Propia.

Producto	% DE MEJORA DE LA PRODUCCIÓN
Crema para peinar 300cc	200
Champú 1100cc	28,58
Crema Thermo Five 180cc	200
Mascarilla Capilar 450 gr	14,29
Gel 250 gr	20
Gel 500 gr	57,15
Gel 1000 gr	42,86

Finalmente se estima un incremento de las metas mensuales de la producción por producto:

Tabla 17: % de incremento de la producción mensual. Cosméticos Rolda C.A. Fuente: Elaboración Propia.

Tipo producto	% DE INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN MENSUAL
Gel 250gr	13,4
Gel 500gr	21,69
Gel 1000gr	15,75
Crema para peinar 300cc	152,16
Crema para peinar 180cc	214,93
Mascarilla Capilar 450gr	44,3
Champú 1100cc	38,21

Posterior a la presentación, análisis y evaluación de las propuestas, se concluye que gracias al uso de las herramientas tales como, diagrama de proceso, diagrama de flujo de procesos, diagramas de recorrido y el análisis de Pareto se logró identificar las mermas del sistema

Cabe destacar que la implementación de dichas propuestas, disminuye los flujos cruzados tanto de los insumos y los operarios, se evita la sobrecarga del sistema, se minimizan las paradas no planificadas en el proceso.

VI.2. Recomendaciones.

Con el fin de alcanzar las mejoras en el proceso productivo a través de las propuestas planteadas y en algunos casos implementadas, evaluando su efectividad, se presentan las siguientes recomendaciones:

- Realizar una mayor cantidad de muestras relacionadas a las propuestas de mejoras, con los diferentes productos que se fabrican en la línea, para obtener resultados más aproximados de las mismas.
- Realizar un plan de mantenimiento preventivo y un instructivo de limpieza para la cuchilla de la selladora del túnel de termo contracción.
- Realizar un plan de mantenimiento preventivo para máquinas que conforman las líneas de producción de Gel y Semisólidos con la finalidad de prolongar la vida útil de las máquinas.
- Implementar un sistema de registro de paradas automatizado, que permita mejorar la base de datos de la empresa en cuanto a las unidades que no se logran producir en la línea.
- Realizar un estudio de desperdicios en el área de etiquetado, con la finalidad de reducir aún más los tiempos improductivos en el proceso de fabricación. Debido a que el proceso de etiquetado es el que representa el nuevo tiempo de ciclo una vez aplicadas las propuestas.
- Realizar un estudio de desperdicios en la zona de preparación de semisólidos para el producto “Mascarilla Capilar 450gr.”, ya que una vez aplicada las propuestas correspondientes a la línea de producción de semisólidos, el cuello de botella se evidencia en la zona de preparación.
- Realizar un estudio ergonómico de los puestos de trabajo en la línea de producción para mejorar la productividad de los trabajadores.

CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFÍA.

- ARIAS (1999). *Metodología de la investigación* Editorial. Mc Graw Hill.
- ÁVILA, H. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación*. México: EUNET.
- HEIZER, J. (2011). *Dirección a la producción y de operaciones*. Mc Graw Hill.
- HURTADO. (2000). *Metodología de la Investigación*. Editorial: CIFA SYPAL.
- MEYERS, F. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. Editorial: Pearson Education.
- Norma COVENIN 3049-93: Definición: Caracas, Venezuela.
- NIEBEL, B. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos estándares y diseño del trabajo*. México: Mc Graw Hill.
- RITZMAN. (2006). *Administración de Operaciones*. Editorial: Pearson Education.
- VILLASEÑOR, A. (2007). *Manual del Lean Manufacturing: Guía Básica*. : Limusa.

ANEXO 1

Clasificación de los desperdicios.

Clasificación de los desperdicios	
Sobreproducción	Se refiere a las pérdidas debidas a la utilización de maquinaria por más tiempo del requerido, así como también el pago de Horas-Hombre originado por producciones innecesarias.
España	Se origina cuando el trabajador está ocioso frente a una máquina, sirviendo sólo como observador, o cuando no puede hacer nada porque aquéllas están funcionando.
Transporte	Se origina mayormente en las empresas con un plano de la distribución física (layout) mal diseñado, generando dobles o triples manejos, por lo que el producto viaja más tiempo del necesario para ser terminado, ocasionando un tiempo guía mayor y como consecuencia mayores costos
Reproceso	Sucede cuando el equipo o las operaciones no son costo-efectivas, hay exceso de capacidad o cuando los equipos no son operados eficientemente.
Exceso de Inventarios	Se genera por la pérdida de espacio debido a su utilización en el almacenamiento de materiales innecesarios para la empresa y por los materiales sobrantes en producción, los cuales pasan a ocupar un lugar valioso que pudiera ser utilizado para procesos que agreguen valor al producto.
Movimientos Innecesarios	Es el desperdicio asociado a la manera en la cual el operador realiza su labor dentro del centro de trabajo, está relacionado con el tiempo de movimientos que ejecuta, o al tiempo que ocupa en la búsqueda de herramientas y repuestos que se encuentran fuera de su puesto de trabajo.
Defectos	Cuando un producto o parte están fuera de especificación, el desperdicio en materiales y trabajo no incluyen sólo la manufactura del defectuoso, sino también el re trabajo, el desecho y otros costos indirectos.

ANEXO 2

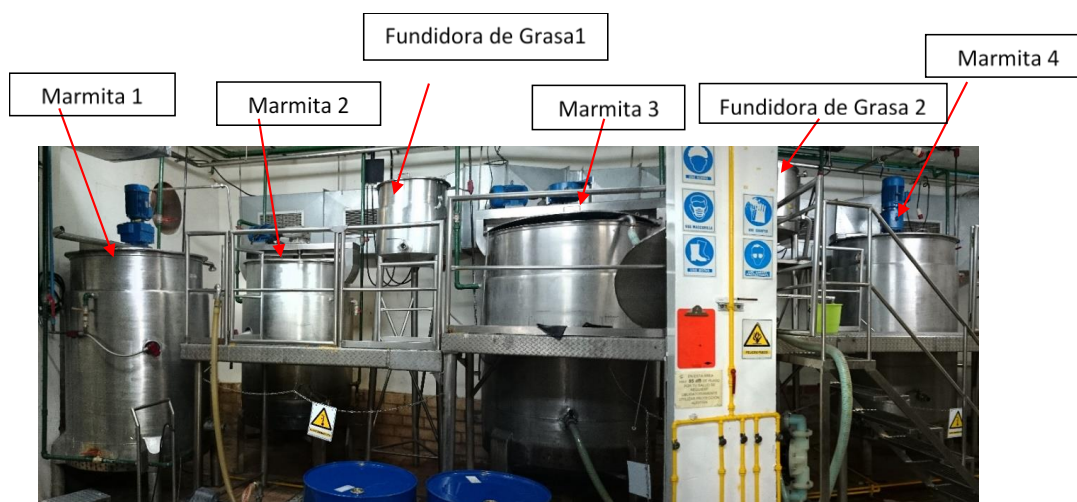
Descripción de las áreas de preparación.

Área de preparación de Gel: se encuentran diferentes equipos, entre los cuales destacan: reactores químicos con capacidad de 2000 kg, bombas neumáticas de doble diafragma y filtros de rayos ultravioletas (UV). Un reactor químico es un tanque de mezclado donde ocurren reacciones químicas entre las diferentes materias primas a mezclar, cada tanque cuenta con un sistema mezclador (neutralizador ó áncora) interno accionado por un motor-reductor, a su vez posee un mezclador que gira a mayor velocidad llamado agitador, donde el eje que posee dos propulsores y un rompedor, está acoplado directamente al motor eléctrico.



Por otra parte también son necesarios los envases y tapas correspondientes a cada presentación y las bobinas de plástico para el empaquetado del producto terminado.

Área de preparación de Semisólidos: se encuentran diferentes equipos, entre los cuales están: Marmitas con capacidad de 1000 Kg, marmitas con capacidad de 1800 Kg, Fundidoras de Grasa con capacidad de 300 Kg, Tanques de Transvasado de productos terminados con capacidad de 2000 Kg, bombas de doble diafragma, quemadores para cada una de las marmitas, Filtros de Rayos Ultravioleta (UV) y filtros por ósmosis inversa.



A su vez es necesario contar con los envases y tapas correspondientes a cada tipo de semisólido y con las cajas para elaborar los bultos de producto terminado.

ANEXO 3

Personal involucrado en la línea de producción de gel.

Línea de Producción	Gel 250 gr.	Gel 500 gr.	Gel 1000 gr.
Operario	4	4	5
Supervisor	1	1	1
Mecánico de Línea	1	1	1
Inspector de Calidad	1	1	1

ANEXO 4

Presentación de los equipos y su funcionamiento.

Línea de Producción de Gel y Semisólidos			
Equipo		Función	Cantidad que posee la empresa
	Llenadora por Pistón "Acasi Machinery INC." Modelos "PI 3100" y "LL A10P"	Llenado de Envases de Gel y Semisólidos	7
	Elevador de Tapas para envases	Equipo complementario al equipo de roscado de tapas de envases de gel	3
	Tapadora	Equipo que coloca y enrosca las tapa de los envases. Únicamente enrosca las tapas de los envases de semisólidos	4
	Loteadora	Equipo que imprime la fecha de elaboración, vencimiento y el número de Lote que permite la trazabilidad del mismo	7
	Selladora	Equipo el cual contiene la bobina de plástico con la que se empaquetará el producto terminado de gel	4
	Túnel de Termo Contracción	Equipo que realiza los bultos de producto terminado de gel	3

ANEXO 5

Proceso de planificación de la producción.

Inicialmente el Departamento de Planificación a través del seguimiento de inventario semanal elabora “El Plan Maestro de Producción”, en donde se ve reflejado, para el año en curso la meta de producción establecida y el cumplimiento de la misma mensualmente. Dicho departamento trabaja en función de la cantidad de materia prima que posee la empresa, así como los envases, tapas para la elaboración de los productos.

A su vez el Departamento de Producción es el encargado de satisfacer la meta establecida según la capacidad de personal y el debido funcionamiento de maquinarias y equipo, ya que el departamento es el que realiza la orden de funcionamiento de las líneas de producción.

ANEXO 6

Proceso del Mantenimiento.

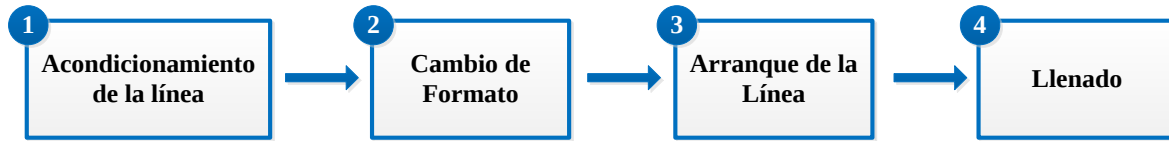
La empresa cuenta con dos mecánicos de línea los cuales están capacitados para realizar el mantenimiento correctivo de los equipos, los operadores reportan las fallas y averías presentes en los equipos de la línea, el técnico mecánico es el encargado de realizar el diagnóstico para así proceder a realizar los ajustes correspondientes y solventar el problema.

Actualmente la empresa sigue el plan de mantenimiento preventivo “Plan de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad”, el cual no se desarrolla de forma correcta por falta de técnicos mecánicos.

Finalmente, para evitar interrupciones en la elaboración tanto de gel como de semisólidos, el mantenimiento de oportunidad se realiza durante el acondicionamiento de la línea y en los períodos de vacaciones.

ANEXO 7

Esquema del proceso de fabricación de Gel y Cosméticos Semisólidos.

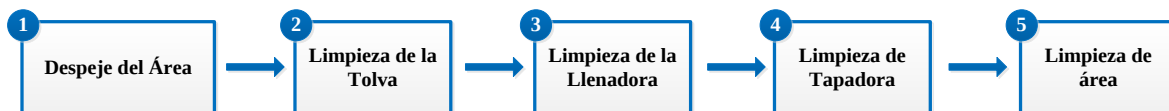


ANEXO 8

Acondicionamiento de las líneas

Para el acondicionamiento, la línea debe ser desocupada para poder dar inicio al proceso de limpieza radical, el cual se realiza de la misma manera tanto para la línea de producción de gel como para la línea de semisólidos. Cabe destacar que en la línea de gel se le añade una solución de agua con sal para facilitar la limpieza de los equipos, mientras que en la línea de semisólidos se utiliza agua caliente, esto para evitar la contaminación de los productos a llenar en la línea, ya que los productos son muy susceptibles a agentes contaminantes. Una vez culminada la operación de limpieza de la línea se procede a realizar la inspección de la misma por parte del Departamento de Calidad, el cual certifica que la línea se encuentra apta para iniciar la operación de llenado.

La operación de limpieza radical está comprendida por las siguientes actividades:

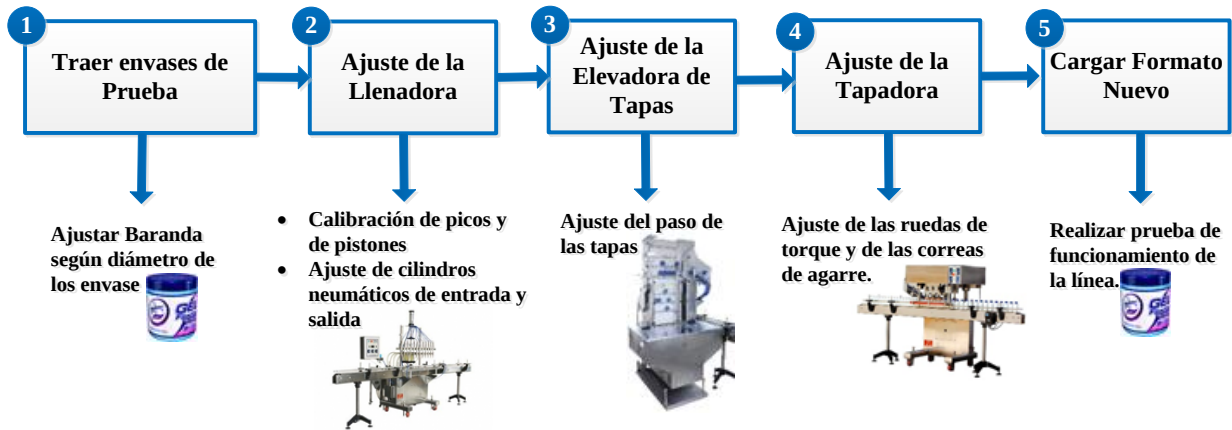


Cabe destacar que la limpieza radical tanto para gel como para semisólidos se realiza al inicio y final de la jornada laboral y cuando se realiza un cambio de producto en el caso de semisólidos y un cambio de color en el caso de gel.

ANEXO 9

Cambio de formato.

- Para las presentaciones de Gel:



Cabe destacar que para las presentaciones de gel de 500gr. y de 1000gr. no se utiliza la elevadora de tapas, ya que el tapado de envases se realiza de forma manual por dos operarios.

- Para las presentaciones de Semisólidos:

Se realizan las mismas actividades del cambio de formato de gel exceptuando el ajuste de la elevadora de tapas, ya que dicha línea no posee este equipo debido a que el tapado de envases es realizado por dos o tres operarios.

ANEXO 10

Proceso de Llenado

En el proceso de llenado del producto de Gel y Semisólidos, Cosméticos Rolda cuenta con equipos automáticos para el llenado del producto, dispensado de tapas, roscado de la misma y codificado de los envases. En el área de llenado de gel se cuenta con un sistema de embalado por termo contracción, dejando una película de plástico por cada bulto y en el área de llenado Semisólidos, el embalado es realizado en cajas corrugadas.

Descripción del Proceso: por medio de una bomba se traslada el producto del reactor químico o marmita (según sea el caso) a la tolva del equipo de llenado de envases, una operaria ubica los envases en la mesa giratoria de entrada y los mismos se trasladan por medio

de una cinta transportadora, el siguiente equipo llena los envases con el producto y luego pasa por el equipo que le coloca la tapa y la enrosca, inmediatamente otra máquina le imprime la fecha de elaboración, vencimiento y el número de Lote que permite la trazabilidad del mismo, por último los productos terminados pasan a la mesa de acumulación para su embalado.

En el área de llenado de Gel, un operario ubica los envases en la maquina semiautomática de formador de bultos y al activarla envuelve una película de plástico alrededor del mismo, éste entra a un horno que hace contraer al plástico con calor, al enfriarse por medio de una turbina de aire, el bulto puede ser manipulado por otro operario que los apila sobre una paleta que posteriormente es entregada al almacén de productos terminados. En el caso de Semisólidos, 2 operadores son los encargados de colocar el producto en cajas corrugadas, una vez llena son selladas con cintas adhesivas y colocadas sobre paletas para su traslado al almacén.

La operación de llenado se resume en las siguientes actividades:



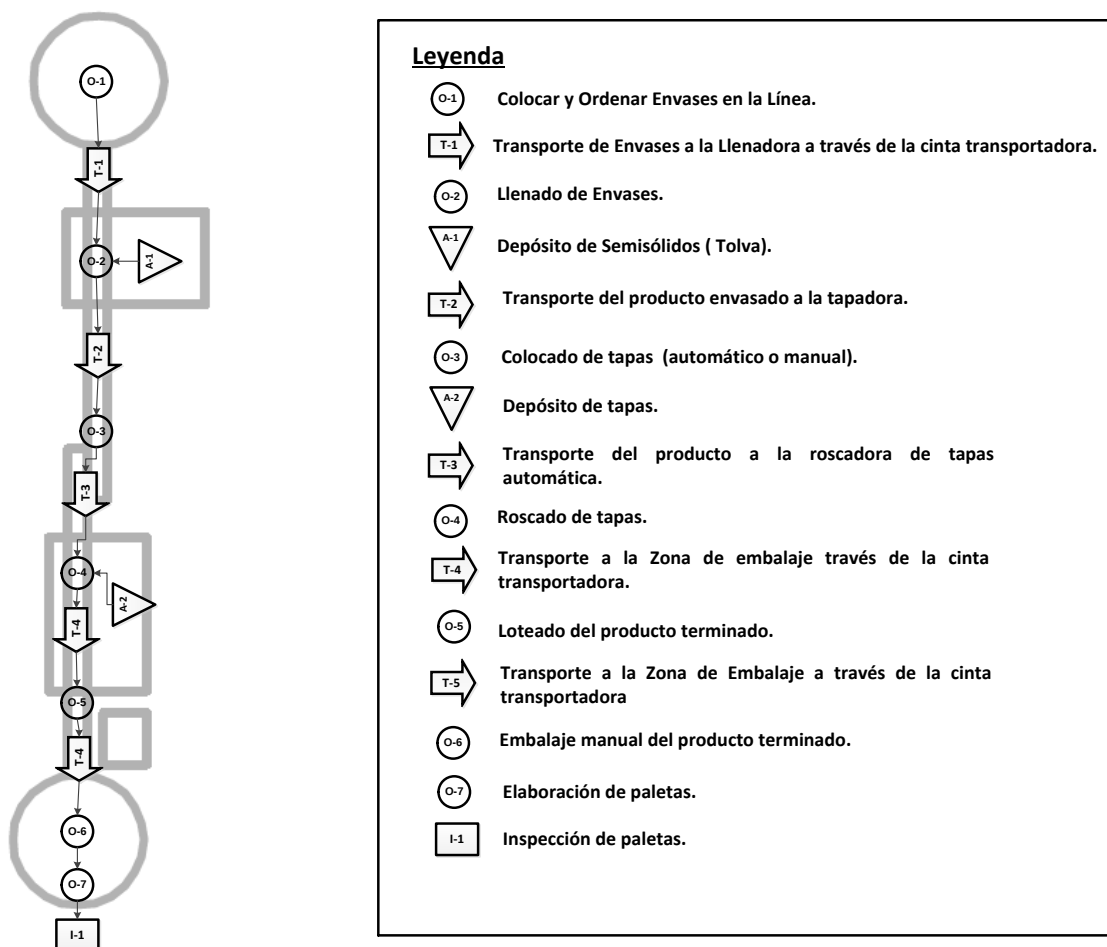
Siendo las inspecciones realizadas por parte del Departamento de Control de Calidad las siguientes:

1. **Inspección de Pesos:** el inspector se encarga de realizar pruebas durante la producción, estas pruebas consisten en pesar la cantidad de envases correspondientes al golpe. A su vez por cada paleta el inspector se encarga de realizar una pesada con la finalidad de observar si la máquina esta calibrada correctamente y cumple con los estándares de calidad.
2. **Inspección del Lote:** el inspector de calidad se encarga de realizar el control por bulto y por paleta de la impresión del lote, ya que este debe coincidir con la información de la ficha de producción.
3. **Inspección de la Paleta con bultos del producto terminado:** al finalizar una paleta el inspector realiza la verificación general del producto y si cumple con los parámetros establecidos del Departamento de Calidad.

ANEXO 11

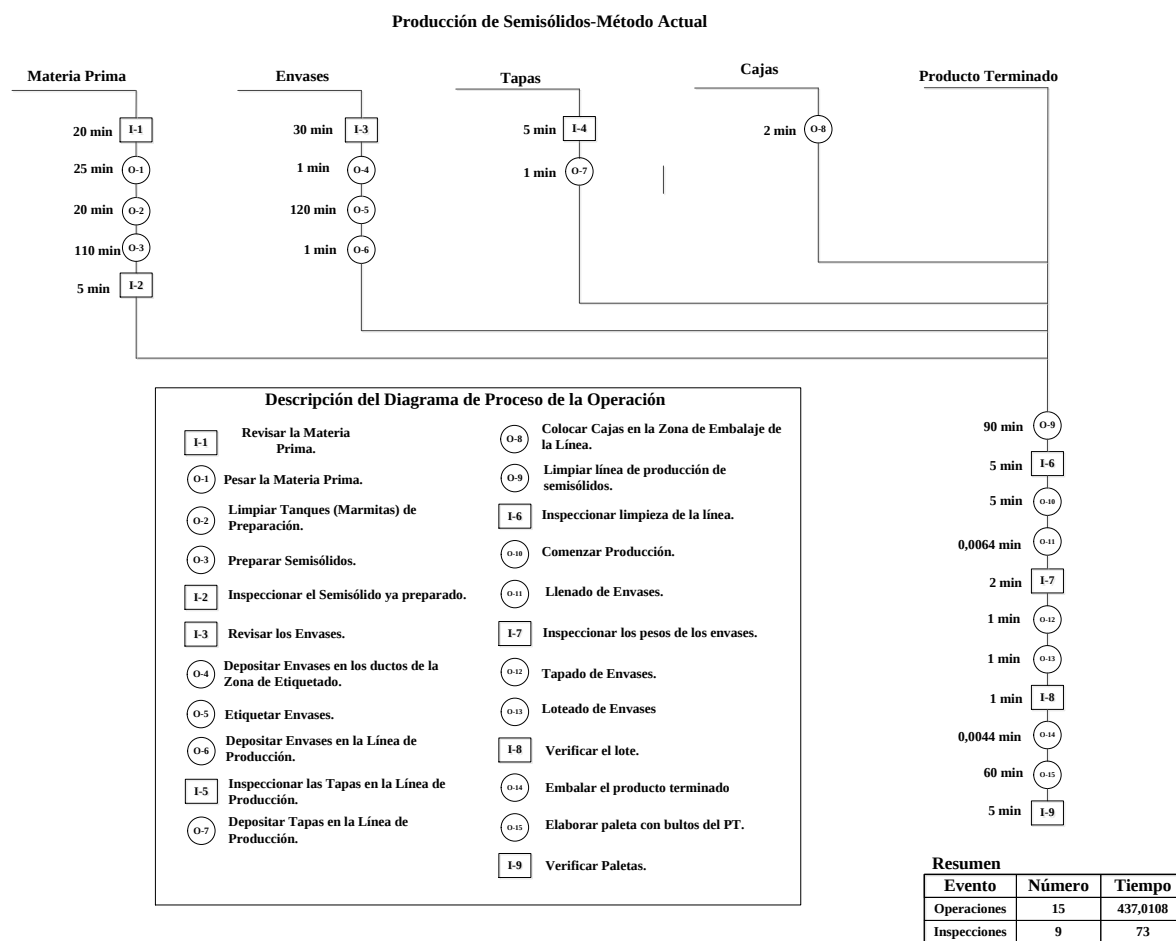
Diagrama de recorrido del proceso de llenado de Semisólidos.

Diagrama de Recorrido del Proceso de Elaboración de Semisólidos.

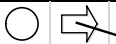
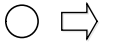
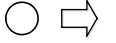
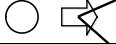
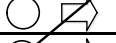
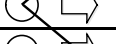
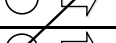
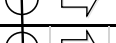
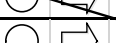
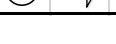


ANEXO 12

Producción de Semisólidos.



Los insumos en la producción de semisólidos son: la materia prima, envases, tapas y cajas, las cuales se utilizan para embalar el producto terminado. En el proceso completo de producción se realizan un total de 15 operaciones y 9 inspecciones con una duración de 437,0108 minutos y 73 minutos respectivamente. Cabe destacar que el diagrama presentado en cada insumo se refleja el proceso que se realiza y los tiempos de cada una estos con la finalidad de evaluar el proceso de forma más específica.

Diagrama de Flujo del proceso : Producción de Semisólidos (Materia Prima).					
Ubicación: Cosméticos Rolda C.A		Resumen			
Actividad: Producción de Semisólidos (Materia Prima).		Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros
Fecha: Junio 2016.		Operación	3		
		Transporte	4		
		Demora	1		
		Inspección	2		
		Almacenaje	1		
Marque el método y tipo apropiados Método: <u>Actual</u> Propuesto Tipo: <u>Obrero</u> <u>Material</u> <u>Máquina</u>		Tiempo (min)	203		
		Distancia (m)	59,4		
		Costo			
Comentarios:					
Descripción de la actividad	Símbolo	Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Método Recomendado	
Trasladar Materia Prima al Almacén de MP		8	27,4		
Almacenar Materia Prima.					
Revisar la Materia Prima.		20			
Trasladar la Materia Prima al Elevador.		5	10		
Esperar Elevador con destino a la Zona de Pesado.		3	3		
Trasladar Materia Prima a la Zona de Pesado.		2	6		
Pesar la Materia Prima.		25			
Trasladar la Materia Prima a la Zona de Preparación.		5	13		
Limpiar Tanques (Marmitas) de Preparación		20			
Preparar Semisólidos.		110			
Inspeccionar Semisólido ya preparado.		5			

La materia prima en el proceso de producción de semisólidos recorre una distancia de 59,4 metros desde el momento en que ingresa a la planta hasta que es colocada en la tolva de llenado, siendo la duración del mismo de 203 minutos.

Diagrama de Flujo del proceso : Producción de Semisólidos (Envases).								
Ubicación: Cosméticos Rolda C.A					Resumen			
Actividad: Producción de Semisólidos (Envases).					Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros
Fecha: Junio 2016.					Operación	3		
Marque el método y tipo apropiados Método: <u>Actual</u> Propuesto Tipo: <u>Obrero</u> <u>Material</u> Máquina					Transporte	5		
					Demora	2		
					Inspección	1		
					Almacenaje	1		
Comentarios:					Tiempo (min)	179		
					Distancia (m)	83		
					Costo			
Descripción de la actividad				Símbolo		Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Método Recomendado
Trasladar los Envases al Almacén de Envases.						5	21	
Almacenar los Envases.								
Revisar los Envases.						30		
Trasladar los Envases a la Zona de Etiquetado.						2	6	
Depositar Envases en los Ductos de la Zona de Etiquetado.						1		
Etiquetar Envases.						120		
Trasladar Envases Etiquetados al Elevador.						3	24	
Esperar Elevador con destino al Almacén						1	3	
Trasladar Envases Etiquetados a la Elevador						5	14	
Esperar Elevador con destino a la Línea de Producción						3	1	
Trasladar Envases a la Línea de Producción.						8	14	
Depositar envases en la Línea de Producción .						1		

Los envases utilizados en la producción realizan un total de doce (12) actividades, siendo la actividad de etiquetado aquella realiza en el mayor tiempo (120 minutos). Los envases realizan un recorrido de 83 metros. A su vez se observa que existen dos demoras, ya que el insumo debe trasladarse en dos elevadores para ser colocado en la línea de producción, desarrollándose todas las actividades en un tiempo de 179 minutos.

Diagrama de Flujo del proceso : Producción de Semisólidos (Tapas).							
Ubicación: Cosméticos Rolda C.A				Resumen			
Actividad: Producción de Semisólidos (Tapas).				Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros
Fecha: Junio 2016.				Operación	1		
Marque el método y tipo apropiados				Transporte	3		
Método: <u>Actual</u> Propuesto				Demora	1		
Tipo: <u>Obrero</u> <u>Material</u> Máquina				Inspección	1		
Comentarios:				Almacenaje	1		
				Tiempo (min)	18		
				Distancia (m)	47		
				Costo			
Descripción de la actividad	Símbolo			Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Método Recomendado	
Trasladar Tapas al Almacén.	○	→	□	3	20		
Almacenar Tapas.	○	→	□				
Trasladar Tapas al Elevador.	○	→	□	3	12		
Esperar Elevador con destino la Línea de Producción de Semisólidos.	○	→	□	3	3		
Trasladar Tapas a la Línea de Producción de Semisólidos.	○	→	□	3	12		
Inspeccionar Tapas en la Línea de Producción de Semisólidos.	○	→	□	5			
Depositar Tapas en la Línea de Producción de Semisólidos.	○	→	□	1			

Diagrama de Flujo del proceso : Producción de Semisólidos (Cajas).							
Ubicación: Cosméticos Rolda C.A				Resumen			
Actividad: Producción de Semisólidos (Cajas).				Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros
Fecha: Junio 2016.				Operación	1		
Marque el método y tipo apropiados				Transporte	3		
Método: <u>Actual</u> Propuesto				Demora	1		
Tipo: <u>Obrero</u> <u>Material</u> Máquina				Inspección	0		
Comentarios:				Almacenaje	1		
				Tiempo (min)	14		
				Distancia (m)	47		
				Costo			
Descripción de la actividad	Símbolo			Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Método Recomendado	
Trasladar Cajas al Almacén.	○	→	□	3	20		
Almacenar Cajas.	○	→	□				
Trasladar Cajas al Elevador.	○	→	□	3	12		
Esperar Elevador con destino la Línea de Producción de Semisólidos.	○	→	□	3	3		
Trasladar Cajas a la Línea de Producción de Semisólidos.	○	→	□	3	12		
Colocar Cajas en la Zona de Emabalaje de la Línea.	○	→	□	2			

Las actividades que se le realizan a los insumos (tapas y cajas) son similares, a diferencia que a las tapas de semisólidos antes de ser utilizadas en el proceso de llenado son verificadas por el Departamento de Calidad. Estos insumos recorren una distancia de 47 metros hasta ser depositados en la línea de producción, presentado una duración de 18 minutos en el caso de las tapas y 14 minutos en el caso de las cajas.

Diagrama de Flujo del proceso : Producción de Semisólidos (Producto Terminado).									
Ubicación: Cosméticos Rolda C.A						Resumen			
Actividad: Producción de Semisólidos (Producto Terminado).						Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros
Fecha: Junio 2016.						Operación	7		
						Transporte	4		
Marque el método y tipo apropiados						Demora	0		
						Inspección	4		
Método: <u>Actual</u> Propuesto						Almacenaje	0		
Tipo: <u>Obrero</u> Material <u>Máquina</u>						Tiempo (min)	170,0106		
Comentarios:						Distancia (m)	9,8		
						Costo			
Descripción de la actividad		Símbolo				Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Método Recomendado	
Limpiar línea de producción de semisólidos.						90			
Inspeccionar la limpieza de la línea.						5			
Comenzar producción.						5			
Traslado de Envases Etiquetados por cinta transportadora la Llenadora.						0,0014	1,8		
Llenado de Envases Etiquetados.						0,0064			
Inspeccionar los pesos de los envases.						2			
Traslado de Envases Llenados por cinta transportadora a la Tapadora.							4		
Tapado de Envases.						1			
Traslado de Envases Tapados por cinta transportadora a la loteadora.						0,0014	1		
Loteado de Envases.						1			
Verificar que el lote impreso en el envase sea el correcto.						1			
Traslado del Producto Terminado por cinta transportadora a la Zona de Embalaje.						0,0014	1		
Embalar el Producto Terminado.						0,0044	2		
Elaborar Paleta con bultos de Producto terminado						60			
Verificar Paletas.						5			

En la figura anterior se refleja el proceso de llenado de Semisólidos el cual se realiza en 170,0106 minutos, recorriendo los insumos en la línea de producción una distancia de 9,8 metros.

Diagrama de Flujo del proceso : Producción de Semisólidos (Despacho).							
Ubicación: Cosméticos Rolda C.A				Resumen			
Actividad: Producción de Semisólidos (Despacho).				Actividad	Actual	Propuesto	Ahorros
Fecha: Junio 2016.				Operación	0		
				Transporte	2		
Marque el método y tipo apropiados Método: <u>Actual</u> Propuesto				Demora	0		
				Inspección	0		
Tipo: <u>Obrero</u> Material Máquina				Almacenaje	1		
				Tiempo (min)	25		
Comentarios:				Distancia (m)	77		
				Costo			
Descripción de la actividad		Símbolo		Tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Método Recomendado	
Trasladar Paletas al Almacén de Tránsito.				15	49		
Almacenar Paletas con bultos de Semisólidos.							
Trasladar Paletas con bultos de Semisólidos a la Zona de Carga.				10	28		

El despacho de semisólidos se realiza en el mismo almacén de tránsito utilizado para Gel, el producto terminado de semisólido recorre una distancia hasta este almacén de 77 metros en un tiempo de 25 minutos.

Finalmente con la finalidad de visualizar las trayectorias que los insumos realizan se presentan los diagramas de recorridos correspondientes:

Diagrama de Recorrido: Producción de Semisólidos (Planta Baja)

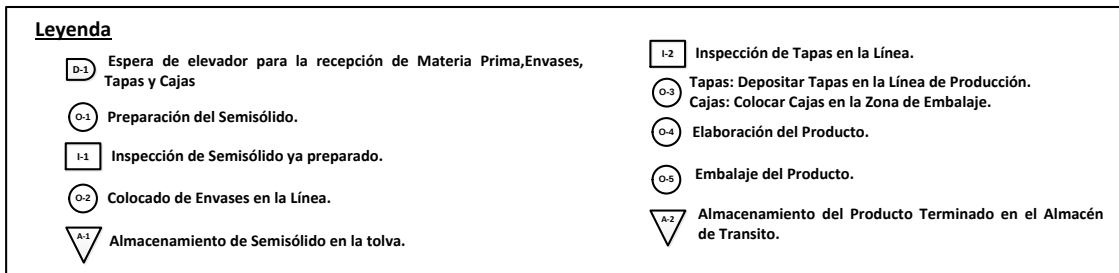


Diagrama de Recorrido: Producción de Semisólidos (Piso 1)



A pesar de que los insumos de Semisólidos realizan un menor recorrido que los utilizados en la producción de Gel, en los diagramas se observan como existe una mayor cantidad de flujos cruzados y esto se debe a que dichos insumos para ser trasladados a la línea de producción de semisólidos utilizan únicamente el elevador correspondiente al área, es decir, existe un solo elevador para todos los insumos utilizados en el proceso de llenado de semisólidos.

ANEXO 13

Muestras de tiempo tomadas mediante observación directa para el cálculo del tiempo de ciclo del proceso.

- Gel 250gr.

Ciclo y Descripción		Embalaje			Llenado		
Nota	Ciclo	Medida Cronómetro		Tiempo Normal	Medida Cronómetro		Tiempo Normal
	1	0:00:12	0:00:56	0:00:44	0:00:03	0:00:10	0:00:07
	2	0:00:56	0:01:13	0:00:17	0:00:10	0:00:18	0:00:08
	3	0:01:13	0:01:27	0:00:14	0:00:18	0:00:25	0:00:07
	4	0:01:27	0:01:42	0:00:15	0:00:25	0:00:31	0:00:06
	5	0:01:42	0:01:55	0:00:13	0:00:31	0:00:38	0:00:07
	6	0:01:55	0:02:12	0:00:17	0:00:38	0:00:45	0:00:07
	7	0:02:12	0:02:25	0:00:13	0:00:45	0:00:52	0:00:07
	8	0:02:25	0:02:41	0:00:16	0:00:52	0:00:58	0:00:06
	9	0:02:41	0:02:55	0:00:14	0:00:58	0:01:07	0:00:09
	10	0:02:55	0:03:07	0:00:12	0:01:07	0:01:14	0:00:07
	11	0:03:07	0:03:15	0:00:08	0:01:14	0:01:21	0:00:07
	12	0:03:15	0:03:26	0:00:11	0:01:21	0:01:27	0:00:06
	13	0:03:26	0:03:41	0:00:15	0:01:27	0:01:34	0:00:07
	14	0:03:41	0:03:54	0:00:13	0:01:34	0:01:41	0:00:07
	15	0:03:54	0:04:06	0:00:12	0:01:41	0:01:48	0:00:07
	16	0:04:06	0:04:19	0:00:13	0:01:48	0:01:55	0:00:07
Reproceso, bulto mal empaquetado	17	0:04:19	0:04:46	0:00:27	0:01:55	0:02:02	0:00:07
	18	0:04:46	0:05:00	0:00:14	0:02:02	0:02:08	0:00:06
	19	0:05:00	0:05:12	0:00:12	0:02:08	0:02:14	0:00:06
Falla en el surtidor de tapas (no permite el paso de las tapas).	20	0:05:12	0:05:25	0:00:13	0:02:14	0:02:27	0:00:13
	21	0:05:25	0:05:34	0:00:09	0:02:27	0:02:36	0:00:09
	22	0:05:34	0:05:44	0:00:10	0:02:36	0:02:44	0:00:08
	23	0:05:44	0:05:53	0:00:09	0:02:44	0:02:52	0:00:08
	24	0:05:53	0:06:32	0:00:39	0:02:52	0:02:58	0:00:06
	25	0:06:32	0:06:53	0:00:21	0:02:58	0:03:06	0:00:08
	26	0:06:53	0:07:10	0:00:17	0:03:06	0:03:12	0:00:06
	27	0:07:10	0:07:24	0:00:14	0:03:12	0:03:17	0:00:05
	28	0:07:24	0:07:38	0:00:14	0:03:17	0:03:24	0:00:07
	29	0:07:38	0:07:54	0:00:16	0:03:24	0:03:32	0:00:08
	30	0:07:54	0:08:10	0:00:16	0:03:32	0:03:39	0:00:07
	31	0:08:10	0:08:30	0:00:20	0:03:39	0:03:45	0:00:06
	32	0:08:30	0:08:42	0:00:12	0:03:45	0:03:55	0:00:10
	33	0:08:42	0:08:57	0:00:15	0:03:55	0:04:02	0:00:07
	34	0:08:57	0:09:33	0:00:36	0:04:02	0:04:14	0:00:12
	35	0:09:33	0:10:01	0:00:28	0:04:14	0:04:20	0:00:06
	36				0:04:20	0:04:29	0:00:09
	37				0:04:29	0:04:37	0:00:08
	38				0:04:37	0:04:44	0:00:07
	39				0:04:44	0:04:54	0:00:10

- Gel 250gr (continuación).

Ciclo y Descripción		Embalaje			Llenado		
Nota	Ciclo	Medida Cronómetro		Tiempo Normal	Medida Cronómetro		Tiempo Normal
	41				0:05:00	0:05:06	0:00:06
	42				0:05:06	0:05:12	0:00:06
	43				0:05:12	0:05:19	0:00:07
	44				0:05:19	0:05:26	0:00:07
	45				0:05:26	0:05:33	0:00:07
	46				0:05:33	0:05:39	0:00:06
	47				0:05:39	0:05:43	0:00:04
Falla en el sensor de llenado.	48				0:05:43	0:06:09	0:00:26
	49				0:06:09	0:06:17	0:00:08
	50				0:06:17	0:06:27	0:00:10
	51				0:06:27	0:06:34	0:00:07
	52				0:06:34	0:06:41	0:00:07
	53				0:06:41	0:06:48	0:00:07
	54				0:06:48	0:06:54	0:00:06
	55				0:06:54	0:07:08	0:00:14
	56				0:07:08	0:07:14	0:00:06
	57				0:07:14	0:07:20	0:00:06
	58				0:07:20	0:07:27	0:00:07
	59				0:07:27	0:07:33	0:00:06
	60				0:07:33	0:07:40	0:00:07
	61				0:07:40	0:07:48	0:00:08
	62				0:07:48	0:07:55	0:00:07
	63				0:07:55	0:08:00	0:00:05
	64				0:08:00	0:08:09	0:00:09
	65				0:08:09	0:08:15	0:00:06
	66				0:08:15	0:08:24	0:00:09
	67				0:08:24	0:08:29	0:00:05
	68				0:08:29	0:08:36	0:00:07
	69				0:08:36	0:08:42	0:00:06
	70				0:08:42	0:08:49	0:00:07
	71				0:08:49	0:08:56	0:00:07
	72				0:08:56	0:09:02	0:00:06
	73				0:09:02	0:09:10	0:00:08
	74				0:09:10	0:09:17	0:00:07
	75				0:09:17	0:09:25	0:00:08
	76				0:09:25	0:09:32	0:00:07
	77				0:09:32	0:09:38	0:00:06
	78				0:09:38	0:09:44	0:00:06
	79				0:09:44	0:09:52	0:00:08
	80				0:09:52	0:09:58	0:00:06
	81				0:09:58	0:10:04	0:00:06

- Gel 500gr.

Ciclo y Descripción		Embalaje			Llenado		
Nota	Ciclo	Medida Cronómetro		Tiempo Normal	Medida Cronómetro		Tiempo Normal
	1	0:00:10	0:00:23	0:00:13	0:00:08	0:00:16	0:00:08
	2	0:00:23	0:00:35	0:00:12	0:00:16	0:00:23	0:00:07
	3	0:00:35	0:00:57	0:00:22	0:00:23	0:00:32	0:00:09
	4	0:00:57	0:01:10	0:00:13	0:00:32	0:00:40	0:00:08
	5	0:01:10	0:01:30	0:00:20	0:00:40	0:00:48	0:00:08
Falta de Operario	6	0:01:30	0:02:03	0:00:33	0:00:48	0:00:55	0:00:07
	7	0:02:03	0:02:07	0:00:04	0:00:55	0:01:02	0:00:07
	8	0:02:07	0:02:20	0:00:13	0:01:02	0:01:10	0:00:08
	9	0:02:20	0:02:32	0:00:12	0:01:10	0:01:18	0:00:08
	10	0:02:32	0:02:47	0:00:15	0:01:18	0:01:26	0:00:08
	11	0:02:47	0:03:03	0:00:16	0:01:26	0:01:31	0:00:05
	12	0:03:03	0:03:20	0:00:17	0:01:31	0:01:40	0:00:09
	13	0:03:20	0:03:41	0:00:21	0:01:40	0:01:48	0:00:08
	14	0:03:41	0:03:56	0:00:15	0:01:48	0:01:55	0:00:07
	15	0:03:56	0:04:14	0:00:18	0:01:55	0:02:04	0:00:09
	16	0:04:14	0:04:34	0:00:20	0:02:04	0:02:10	0:00:06
	17	0:04:34	0:04:52	0:00:18	0:02:10	0:02:19	0:00:09
	18	0:04:52	0:05:08	0:00:16	0:02:19	0:02:26	0:00:07
	19	0:05:08	0:05:32	0:00:24	0:02:26	0:02:33	0:00:07
	20	0:05:32	0:05:48	0:00:16	0:02:33	0:02:42	0:00:09
	21	0:05:48	0:06:25	0:00:37	0:02:42	0:02:49	0:00:07
	22	0:06:25	0:06:51	0:00:26	0:02:49	0:02:57	0:00:08
	23	0:06:51	0:07:07	0:00:16	0:02:57	0:03:02	0:00:05
	24	0:07:07	0:07:23	0:00:16	0:03:02	0:03:12	0:00:10
	25	0:07:23	0:07:36	0:00:13	0:03:12	0:03:19	0:00:07
	26	0:07:36	0:07:49	0:00:13	0:03:19	0:03:26	0:00:07
	27	0:07:49	0:08:00	0:00:11	0:03:26	0:03:35	0:00:09
	28	0:08:00	0:08:34	0:00:34	0:03:35	0:03:44	0:00:09
	29	0:08:34	0:08:56	0:00:22	0:03:44	0:03:58	0:00:14
	30	0:08:56	0:09:14	0:00:18	0:03:58	0:04:07	0:00:09
	31	0:09:14	0:09:24	0:00:10	0:04:07	0:04:13	0:00:06
	32	0:09:24	0:10:09	0:00:45	0:04:13	0:04:21	0:00:08
	33	0:10:09	0:10:27	0:00:18	0:04:21	0:04:29	0:00:08
	34	0:10:27	0:10:40	0:00:13	0:04:29	0:04:36	0:00:07
	35	0:10:40	0:11:09	0:00:29	0:04:36	0:04:44	0:00:08
	36	0:11:09	0:11:22	0:00:13	0:04:44	0:04:53	0:00:09
Tolva vacía (Espera de llenado del gel).	37	0:11:22	0:11:39	0:00:17	0:04:53	0:07:04	0:02:11
	38	0:11:39	0:11:57	0:00:18	0:07:04	0:07:08	0:00:04
	39	0:11:57	0:12:15	0:00:18	0:07:08	0:07:16	0:00:08
	40	0:12:15	0:12:32	0:00:17	0:07:16	0:07:23	0:00:07
	41	0:12:32	0:12:48	0:00:16	0:07:23	0:07:32	0:00:09
	42	0:12:48	0:13:08	0:00:20	0:07:32	0:07:39	0:00:07
	43	0:13:08	0:13:27	0:00:19	0:07:39	0:07:48	0:00:09
	44	0:13:27	0:13:46	0:00:19	0:07:48	0:07:53	0:00:05

- Gel 500gr (continuación).

Ciclo y Descripción		Embalaje			Llenado		
Nota	Ciclo	Medida Cronómetro		Tiempo Normal	Medida Cronómetro		Tiempo Normal
	46	0:14:07	0:14:24	0:00:17	0:08:01	0:08:07	0:00:06
	47	0:14:24	0:14:40	0:00:16	0:08:07	0:08:16	0:00:09
	48	0:14:40	0:14:55	0:00:15	0:08:16	0:08:24	0:00:08
	49	0:14:55	0:16:04	0:01:09	0:08:24	0:08:32	0:00:08
	50	0:16:04	0:16:19	0:00:15	0:08:32	0:08:40	0:00:08
	51	0:16:19	0:16:34	0:00:15	0:08:40	0:08:48	0:00:08
	52	0:16:34	0:16:50	0:00:16	0:08:48	0:08:56	0:00:08
	53	0:16:50	0:17:15	0:00:25	0:08:56	0:09:05	0:00:09
	54	0:17:15	0:17:32	0:00:17	0:09:05	0:09:11	0:00:06
	55	0:17:32	0:17:59	0:00:27	0:09:11	0:09:19	0:00:08
	56	0:17:59	0:18:10	0:00:11	0:09:19	0:09:32	0:00:13
Cambio de rollo	57	0:18:10	0:19:23	0:01:13	0:09:32	0:09:42	0:00:10
	58	0:19:23	0:19:38	0:00:15	0:09:42	0:09:49	0:00:07
	59				0:09:49	0:09:56	0:00:07
	60				0:09:56	0:10:02	0:00:06
	61				0:10:02	0:10:12	0:00:10
	62				0:10:12	0:10:20	0:00:08
	63				0:10:20	0:10:28	0:00:08
	64				0:10:28	0:10:35	0:00:07
	65				0:10:35	0:10:43	0:00:08
	66				0:10:43	0:10:50	0:00:07
	67				0:10:50	0:10:56	0:00:06
	68				0:10:56	0:11:05	0:00:09
	69				0:11:05	0:11:12	0:00:07
	70				0:11:12	0:11:20	0:00:08
	71				0:11:20	0:11:28	0:00:08
	72				0:11:28	0:11:36	0:00:08
	73				0:11:36	0:11:43	0:00:07
	74				0:11:43	0:11:50	0:00:07
	75				0:11:50	0:11:58	0:00:08
	76				0:11:58	0:12:06	0:00:08
	77				0:12:06	0:12:12	0:00:06
	78				0:12:12	0:12:20	0:00:08
	79				0:12:20	0:12:28	0:00:08
	80				0:12:28	0:12:38	0:00:10
	81				0:12:38	0:12:42	0:00:04
	82				0:12:42	0:12:50	0:00:08
	83				0:12:50	0:12:58	0:00:08
	84				0:12:58	0:13:05	0:00:07
	85				0:13:05	0:13:15	0:00:10
	86				0:13:15	0:13:21	0:00:06
	87				0:13:21	0:13:30	0:00:09
	88				0:13:30	0:13:36	0:00:06
	89				0:13:36	0:13:44	0:00:08
	90				0:13:44	0:13:52	0:00:08

- Gel 1000gr.

Ciclo y Descripción		Embalaje			Llenado			Tapado		
Nota	Ciclo	Medida Cronómetro		Tiempo Normal	Medida Cronómetro		Tiempo Normal	Medida Cronómetro		Tiempo Normal
Tolva vacía (Espera de llenado del gel) .	1	0:00:14	0:01:14	0:01:00	0:00:09	0:00:21	0:00:12	0:00:09	0:00:21	0:00:12
	2	0:01:14	0:01:25	0:00:11	0:00:21	0:00:30	0:00:09	0:00:21	0:00:33	0:00:12
	3	0:01:25	0:01:34	0:00:09	0:00:30	0:00:40	0:00:10	0:00:33	0:00:49	0:00:16
Falla en el sensor de salida.	4	0:01:34	0:02:59	0:01:25	0:00:40	0:00:50	0:00:10	0:00:49	0:01:00	0:00:11
	5	0:02:59	0:03:10	0:00:11	0:00:50	0:01:00	0:00:10	0:01:00	0:01:15	0:00:15
	6	0:03:10	0:03:19	0:00:09	0:01:00	0:01:10	0:00:10	0:01:15	0:01:40	0:00:25
	7	0:03:19	0:03:29	0:00:10	0:01:10	0:01:20	0:00:10	0:01:40	0:01:55	0:00:15
	8	0:03:29	0:03:38	0:00:09	0:01:20	0:01:40	0:00:20	0:01:55	0:02:07	0:00:12
	9	0:03:38	0:03:45	0:00:07	0:01:40	0:01:50	0:00:10	0:02:07	0:02:20	0:00:13
Tolva vacía (Espera de llenado del gel) .	10	0:03:45	0:04:26	0:00:41	0:01:50	0:02:06	0:00:16	0:02:20	0:02:31	0:00:11
	11	0:04:26	0:04:41	0:00:15	0:02:06	0:02:17	0:00:11	0:02:31	0:02:49	0:00:18
	12	0:04:41	0:04:49	0:00:08	0:02:17	0:02:29	0:00:12	0:02:49	0:02:56	0:00:07
	13	0:04:49	0:04:58	0:00:09	0:02:29	0:02:39	0:00:10	0:02:56	0:03:10	0:00:14
	14	0:04:58	0:06:14	0:01:16	0:02:39	0:02:48	0:00:09	0:03:10	0:03:24	0:00:14
	15	0:06:14	0:06:35	0:00:21	0:02:48	0:02:59	0:00:11	0:03:24	0:03:39	0:00:15
	16	0:06:35	0:06:45	0:00:10	0:02:59	0:03:10	0:00:11	0:03:39	0:04:02	0:00:23
	17	0:06:45	0:06:55	0:00:10	0:03:10	0:03:20	0:00:10	0:04:02	0:04:19	0:00:17
	18	0:06:55	0:07:11	0:00:16	0:03:20	0:03:31	0:00:11	0:04:19	0:04:25	0:00:06
	19	0:07:11	0:07:42	0:00:31	0:03:31	0:03:42	0:00:11	0:04:25	0:04:37	0:00:12
	20	0:07:42	0:07:53	0:00:11	0:03:42	0:03:52	0:00:10	0:04:37	0:04:49	0:00:12
	21	0:07:53	0:08:07	0:00:14	0:03:52	0:04:03	0:00:11	0:04:49	0:05:05	0:00:16
	22	0:08:07	0:08:17	0:00:10	0:04:03	0:04:13	0:00:10	0:05:05	0:05:16	0:00:11
Calibración de Picos (ajuste de pesos).	23	0:08:17	0:09:08	0:00:51	0:04:13	0:04:24	0:00:11	0:05:16	0:06:16	0:01:00
	24	0:09:08	0:09:30	0:00:22	0:04:24	0:04:34	0:00:10	0:06:16	0:06:27	0:00:11
	25	0:09:30	0:09:37	0:00:07	0:04:34	0:04:44	0:00:10	0:06:27	0:06:40	0:00:13
	26	0:09:37	0:09:47	0:00:10	0:04:44	0:04:54	0:00:10	0:06:40	0:06:54	0:00:14
	27	0:09:47	0:10:01	0:00:14	0:04:54	0:05:06	0:00:12	0:06:54	0:07:06	0:00:12
	28	0:10:01	0:10:12	0:00:11	0:05:06	0:05:16	0:00:10	0:07:06	0:07:21	0:00:15
	29				0:05:16	0:05:28	0:00:12	0:07:21	0:07:32	0:00:11
	30				0:05:28	0:05:38	0:00:10	0:07:32	0:07:48	0:00:16
Falla en la llenadora, Pesos bajos	31				0:05:38	0:05:49	0:00:11	0:07:48	0:08:38	0:00:50
	32				0:05:49	0:05:59	0:00:10	0:08:38	0:09:01	0:00:23
	33				0:05:59	0:06:09	0:00:10	0:09:01	0:09:21	0:00:20
	34				0:06:09	0:06:19	0:00:10	0:09:21	0:09:31	0:00:10
	35				0:06:19	0:06:26	0:00:07	0:09:31	0:09:44	0:00:13
	36				0:06:26	0:06:29	0:00:03	0:09:44	0:09:57	0:00:13
Tolva vacía (Espera de llenado del gel) .	37				0:06:29	0:09:22	0:02:53	0:09:57	0:10:12	0:00:15
	38				0:09:22	0:09:37	0:00:15	0:10:12	0:10:26	0:00:14
	39				0:09:37	0:09:49	0:00:12	0:10:26	0:10:38	0:00:12
	40				0:09:49	0:10:02	0:00:13	0:10:38	0:10:51	0:00:13
	41				0:10:02	0:10:15	0:00:13	0:10:51	0:11:04	0:00:13
	42				0:10:15	0:10:29	0:00:14	0:11:04	0:11:16	0:00:12

- Gel 1000gr (continuación).

Ciclo y Descripción		Embalaje			Llenado			Tapado		
Nota	Ciclo	Medida Cronómetro		Tiempo Normal	Medida Cronómetro		Tiempo Normal	Medida Cronómetro		Tiempo Normal
Tolva vacía (Espera de llenado del gel) .	43				0:10:29	0:10:42	0:00:13	0:11:16	0:12:36	0:01:20
	44				0:10:42	0:10:55	0:00:13	0:12:36	0:12:42	0:00:06
	45				0:10:55	0:11:07	0:00:12	0:12:42	0:12:52	0:00:10
Tolva vacía (Espera de llenado del gel) .	46				0:11:07	0:11:20	0:00:13	0:12:52	0:16:17	0:03:25
	47				0:11:20	0:11:34	0:00:14	0:16:17	0:16:42	0:00:25
	48				0:11:34	0:11:45	0:00:11	0:16:42	0:16:59	0:00:17
	49				0:11:45	0:11:59	0:00:14	0:16:59	0:17:10	0:00:11
	50				0:11:59	0:12:13	0:00:14	0:17:10	0:17:36	0:00:26
	51				0:12:13	0:12:28	0:00:15	0:17:36	0:17:52	0:00:16
	52				0:12:28	0:12:39	0:00:11	0:17:52	0:18:00	0:00:08
	53				0:12:39	0:12:51	0:00:12	0:18:00	0:18:19	0:00:19
	54				0:12:51	0:13:06	0:00:15	0:18:19	0:18:35	0:00:16
	55				0:13:06	0:13:19	0:00:13	0:18:35	0:18:48	0:00:13
	56				0:13:19	0:13:32	0:00:13	0:18:48	0:19:03	0:00:15
	57				0:13:32	0:13:45	0:00:13	0:19:03	0:19:19	0:00:16
	58				0:13:45	0:14:00	0:00:15	0:19:19	0:19:37	0:00:18
Falla en la llenadora, Pesos bajos	59				0:14:00	0:14:13	0:00:13	0:19:37	0:20:30	0:00:53
	60				0:14:13	0:14:24	0:00:11	0:20:30	0:20:36	0:00:06
	61				0:14:24	0:14:38	0:00:14			
	62				0:14:38	0:14:52	0:00:14			
	63				0:14:52	0:15:05	0:00:13			
	64				0:15:05	0:15:18	0:00:13			
	65				0:15:18	0:15:32	0:00:14			
	66				0:15:32	0:15:46	0:00:14			
	67				0:15:46	0:15:59	0:00:13			
	68				0:15:59	0:16:11	0:00:12			
	69				0:16:11	0:16:23	0:00:12			
	70				0:16:23	0:16:37	0:00:14			
	71				0:16:37	0:16:50	0:00:13			
	72				0:16:50	0:17:05	0:00:15			
	73				0:17:05	0:17:18	0:00:13			
	74				0:17:18	0:17:32	0:00:14			
	75				0:17:32	0:17:46	0:00:14			
	76				0:17:46	0:17:58	0:00:12			
	77				0:17:58	0:18:11	0:00:13			
	78				0:18:11	0:18:25	0:00:14			
	79				0:18:25	0:18:39	0:00:14			
	80				0:18:39	0:18:52	0:00:13			
	81				0:18:52	0:19:04	0:00:12			
	82				0:19:04	0:19:16	0:00:12			
	83				0:19:16	0:19:30	0:00:14			
	84				0:19:30	0:19:46	0:00:16			
	85				0:19:46	0:19:57	0:00:11			
	86				0:19:57	0:20:08	0:00:11			

- Crema para peinar 300cc.

Ciclo y Descripción		Embalaje			Llenado			Tapado		
Nota	Ciclo	Medida Cronómetro		Tiempo Normal	Medida Cronómetro		Tiempo Normal	Medida Cronómetro		Tiempo Normal
Fatiga de Operario (acomodar envases primario en la línea).	1	0:00:25	0:01:19	0:00:54	0:00:07	0:00:18	0:00:11	0:00:07	0:00:19	0:00:12
Fatiga de Operario (acomodar envases primario en la línea).	2	0:01:19	0:02:07	0:00:48	0:00:18	0:00:28	0:00:10	0:00:19	0:00:30	0:00:11
	3	0:02:07	0:02:30	0:00:23	0:00:28	0:00:38	0:00:10	0:00:30	0:00:38	0:00:08
Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el empaque primario.	4	0:02:30	0:04:39	0:02:09	0:00:38	0:00:48	0:00:10	0:00:38	0:00:49	0:00:11
Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el empaque primario.	5	0:04:39	0:05:06	0:00:27	0:00:48	0:03:10	0:02:22	0:00:49	0:00:59	0:00:10
	6	0:05:06	0:05:33	0:00:27	0:03:10	0:03:27	0:00:17	0:00:59	0:01:12	0:00:13
Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el empaque primario.	7	0:05:33	0:05:58	0:00:25	0:03:27	0:03:36	0:00:09	0:01:12	0:03:36	0:02:24
	8	0:05:58	0:06:30	0:00:32	0:03:36	0:03:46	0:00:10	0:03:36	0:03:46	0:00:10
Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el empaque primario.	9	0:06:30	0:10:43	0:04:13	0:03:46	0:03:55	0:00:09	0:03:46	0:03:57	0:00:11
Fatiga de Operario (acomodar envases primario en la línea).	10	0:10:43	0:11:37	0:00:54	0:03:55	0:04:06	0:00:11	0:03:57	0:04:08	0:00:11
	11	0:11:37	0:12:09	0:00:32	0:04:06	0:04:16	0:00:10	0:04:08	0:04:18	0:00:10
	12	0:12:09	0:12:28	0:00:19	0:04:16	0:04:26	0:00:10	0:04:18	0:04:28	0:00:10
	13	0:12:28	0:12:45	0:00:17	0:04:26	0:04:36	0:00:10	0:04:28	0:04:37	0:00:09
	14	0:12:45	0:13:05	0:00:20	0:04:36	0:04:46	0:00:10	0:04:37	0:04:48	0:00:11
	15	0:13:05	0:13:37	0:00:32	0:04:46	0:04:56	0:00:10	0:04:48	0:04:58	0:00:10
	16	0:13:37	0:14:23	0:00:46	0:04:56	0:05:06	0:00:10	0:04:58	0:05:08	0:00:10
	17	0:14:23	0:14:50	0:00:27	0:05:06	0:05:16	0:00:10	0:05:08	0:05:20	0:00:12
Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el empaque primario.	18	0:14:50	0:15:10	0:00:20	0:05:16	0:06:02	0:00:46	0:05:20	0:05:30	0:00:10
Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el empaque primario.	0:00:00	0:15:10	0:15:31	0:00:21	0:06:02	0:06:10	0:00:08	0:05:30	0:06:18	0:00:48
	20	0:15:31	0:15:58	0:00:27	0:06:10	0:06:20	0:00:10	0:06:18	0:06:29	0:00:11
	21	0:15:58	0:16:30	0:00:32	0:06:20	0:06:30	0:00:10	0:06:29	0:06:40	0:00:11
	22	0:16:30	0:16:48	0:00:18	0:06:30	0:06:40	0:00:10	0:06:40	0:06:50	0:00:10
	23	0:16:48	0:17:08	0:00:20	0:06:40	0:06:50	0:00:10	0:06:50	0:07:02	0:00:12
	24	0:17:08	0:17:29	0:00:21	0:06:50	0:07:00	0:00:10	0:07:02	0:07:10	0:00:08
	25	0:17:29	0:17:55	0:00:26	0:07:00	0:07:08	0:00:08	0:07:10	0:07:21	0:00:11
	26	0:17:55	0:18:17	0:00:22	0:07:08	0:07:18	0:00:10	0:07:21	0:07:31	0:00:10
	27	0:18:17	0:18:37	0:00:20	0:07:18	0:07:30	0:00:12	0:07:31	0:07:41	0:00:10
	28	0:18:37	0:19:05	0:00:28	0:07:30	0:07:40	0:00:10	0:07:41	0:07:54	0:00:13
	29	0:19:05	0:20:14	0:01:09	0:07:40	0:07:50	0:00:10	0:07:54	0:08:04	0:00:10
	30	0:20:14	0:21:03	0:00:49	0:07:50	0:08:00	0:00:10	0:08:04	0:08:13	0:00:09
	31	0:21:03	0:21:27	0:00:24	0:08:00	0:08:10	0:00:10	0:08:13	0:08:25	0:00:12
	32	0:21:27	0:21:53	0:00:26	0:08:10	0:08:20	0:00:10	0:08:25	0:08:34	0:00:09
Descalibración de la máquina, las correas de agarre y las ruedas de torque no estaban a la medida correcta de los envases.	33	0:21:53	0:22:14	0:00:21	0:08:20	0:08:30	0:00:10	0:08:34	0:09:06	0:00:32
Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envases.	34	0:22:14	0:22:33	0:00:19	0:08:30	0:08:44	0:00:14	0:09:06	0:11:57	0:02:51
Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envases.	35	0:22:33	0:22:58	0:00:25	0:08:44	0:11:24	0:02:40	0:11:57	0:12:12	0:00:15
	36	0:22:58	0:23:33	0:00:35	0:11:24	0:11:34	0:00:10	0:12:12	0:12:30	0:00:18
	37	0:23:33	0:23:57	0:00:24	0:11:34	0:11:44	0:00:10	0:12:30	0:12:42	0:00:12
	38	0:23:57	0:24:25	0:00:28	0:11:44	0:11:54	0:00:10	0:12:42	0:12:52	0:00:10
	39	0:24:25	0:24:44	0:00:19	0:11:54	0:12:06	0:00:12	0:12:52	0:13:03	0:00:11
	40	0:24:44	0:25:03	0:00:19	0:12:06	0:12:19	0:00:13	0:13:03	0:13:15	0:00:12
	41	0:25:03	0:25:21	0:00:18	0:12:19	0:12:29	0:00:10	0:13:15	0:13:25	0:00:10
	42	0:25:21	0:25:43	0:00:22	0:12:29	0:12:39	0:00:10	0:13:25	0:13:36	0:00:11

- Crema para peinar 300cc (continuación).

Ciclo y Descripción		Embalaje			Llenado			Tapado		
Nota	Ciclo	Medida Cronómetro		Tiempo Normal	Medida Cronómetro		Tiempo Normal	Medida Cronómetro		Tiempo Normal
	43	0:25:43	0:26:02	0:00:19	0:12:39	0:12:54	0:00:15	0:13:36	0:13:46	0:00:10
	44	0:26:02	0:26:28	0:00:26	0:12:54	0:13:04	0:00:10	0:13:46	0:14:01	0:00:15
	45	0:26:28	0:26:45	0:00:17	0:13:04	0:13:14	0:00:10	0:14:01	0:14:12	0:00:11
	46	0:26:45	0:27:04	0:00:19	0:13:14	0:13:34	0:00:20	0:14:12	0:14:25	0:00:13
	47	0:27:04	0:27:21	0:00:17	0:13:34	0:13:47	0:00:13	0:14:25	0:14:35	0:00:10
	48	0:27:21	0:27:40	0:00:19	0:13:47	0:14:10	0:00:23	0:14:35	0:14:46	0:00:11
	49	0:27:40	0:28:03	0:00:23	0:14:10	0:14:20	0:00:10	0:14:46	0:14:56	0:00:10
	50	0:28:03	0:28:21	0:00:18	0:14:20	0:14:32	0:00:12	0:14:56	0:15:09	0:00:13
	51	0:28:21	0:28:44	0:00:23	0:14:32	0:14:43	0:00:11	0:15:09	0:15:20	0:00:11
	52	0:28:44	0:29:02	0:00:18	0:14:43	0:14:54	0:00:11	0:15:20	0:15:30	0:00:10
	53	0:29:02	0:29:23	0:00:21	0:14:54	0:15:06	0:00:12	0:15:30	0:15:42	0:00:12
	54	0:29:23	0:30:03	0:00:40	0:15:06	0:15:18	0:00:12	0:15:42	0:15:54	0:00:12
	55	0:30:03	0:30:19	0:00:16	0:15:18	0:15:28	0:00:10	0:15:54	0:16:06	0:00:12
	56	0:30:19	0:30:36	0:00:17	0:15:28	0:15:41	0:00:13	0:16:06	0:16:16	0:00:10
	57	0:30:36	0:30:57	0:00:21	0:15:41	0:15:51	0:00:10	0:16:16	0:16:28	0:00:12
	58	0:30:57	0:31:14	0:00:17	0:15:51	0:16:06	0:00:15	0:16:28	0:16:40	0:00:12
	59	0:31:14	0:31:34	0:00:20	0:16:06	0:16:13	0:00:07	0:16:40	0:16:50	0:00:10
	60	0:31:34	0:31:58	0:00:24	0:16:13	0:16:25	0:00:12	0:16:50	0:17:00	0:00:10
	61				0:16:25	0:16:35	0:00:10	0:17:00	0:17:10	0:00:10
Descalibración de la máquina, las correas de agarre y las ruedas de torque no estaban a la medida correcta de los envases.	62				0:16:35	0:16:45	0:00:10	0:17:10	0:21:34	0:04:24
Descalibración de la máquina, las correas de agarre y las ruedas de torque no estaban a la medida correcta de los envases.	65				0:17:05	0:21:16	0:04:11	0:21:53	0:22:07	0:00:14
	66				0:21:16	0:21:22	0:00:06	0:22:07	0:22:20	0:00:13
	67				0:21:22	0:21:32	0:00:10	0:22:20	0:22:31	0:00:11
	68				0:21:32	0:21:46	0:00:14	0:22:31	0:22:45	0:00:14
Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envases.	0:00:00				0:21:46	0:21:58	0:00:12	0:22:45	0:23:40	0:00:55
	70				0:21:58	0:22:08	0:00:10	0:23:40	0:23:55	0:00:15
	71				0:22:08	0:22:18	0:00:10	0:23:55	0:24:09	0:00:14
	72				0:22:18	0:22:28	0:00:10	0:24:09	0:24:18	0:00:09
Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envases.	73				0:22:28	0:23:28	0:01:00	0:24:18	0:24:37	0:00:19
	74				0:23:28	0:23:33	0:00:05	0:24:37	0:24:50	0:00:13
	75				0:23:33	0:23:46	0:00:13	0:24:50	0:24:59	0:00:09
	76				0:23:46	0:23:56	0:00:10	0:24:59	0:25:10	0:00:11
	77				0:23:56	0:24:06	0:00:10	0:25:10	0:25:20	0:00:10
	78				0:24:06	0:24:16	0:00:10	0:25:20	0:25:30	0:00:10
	79				0:24:16	0:24:26	0:00:10	0:25:30	0:25:40	0:00:10
	80				0:24:26	0:24:36	0:00:10	0:25:40	0:25:50	0:00:10
	81				0:24:36	0:24:46	0:00:10	0:25:50	0:26:00	0:00:10
	82				0:24:46	0:24:56	0:00:10	0:26:00	0:26:10	0:00:10
	83				0:24:56	0:25:06	0:00:10	0:26:10	0:26:21	0:00:11
	84				0:25:06	0:25:16	0:00:10	0:26:21	0:26:30	0:00:09
	85				0:25:16	0:25:30	0:00:14	0:26:30	0:26:41	0:00:11
Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envases.	86				0:25:30	0:25:40	0:00:10	0:26:41	0:27:57	0:01:16
	87				0:25:40	0:25:47	0:00:07	0:27:57	0:28:08	0:00:11
Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envases.	88				0:25:47	0:25:57	0:00:10	0:28:08	0:31:50	0:03:42
	89				0:25:57	0:26:07	0:00:10	0:31:50	0:32:00	0:00:10

- Crema para peinar 180cc.

Ciclo y Descripción		Embalaje			Llenado			Tapado		
Nota	Ciclo	Medida Cronómetro		Tiempo Normal	Medida Cronómetro		Tiempo Normal	Medida Cronómetro		Tiempo Normal
	1	0:00:19	0:00:43	0:00:24	0:00:11	0:00:23	0:00:12	0:00:14	0:00:26	0:00:12
	2	0:00:43	0:01:16	0:00:33	0:00:23	0:00:34	0:00:11	0:00:26	0:00:37	0:00:11
Envase mal colocado en la línea	3	0:01:16	0:01:35	0:00:19	0:00:34	0:01:40	0:01:06	0:00:37	0:00:49	0:00:12
	4	0:01:35	0:01:54	0:00:19	0:01:40	0:01:52	0:00:12	0:00:49	0:01:03	0:00:14
	5	0:01:54	0:02:13	0:00:19	0:01:52	0:02:02	0:00:10	0:01:03	0:01:17	0:00:14
	6	0:02:13	0:02:32	0:00:19	0:02:02	0:02:14	0:00:12	0:01:17	0:01:31	0:00:14
	7	0:02:32	0:02:56	0:00:24	0:02:14	0:02:27	0:00:13	0:01:31	0:01:44	0:00:13
	8	0:02:56	0:03:13	0:00:17	0:02:27	0:02:50	0:00:23	0:01:44	0:01:54	0:00:10
	9	0:03:13	0:03:40	0:00:27	0:02:50	0:03:04	0:00:14	0:01:54	0:02:10	0:00:16
	10	0:03:40	0:04:06	0:00:26	0:03:04	0:03:16	0:00:12	0:02:10	0:02:29	0:00:19
Envase mal colocado en la línea	11	0:04:06	0:04:25	0:00:19	0:03:16	0:04:52	0:01:36	0:02:29	0:02:43	0:00:14
	12	0:04:25	0:04:44	0:00:19	0:04:52	0:05:03	0:00:11	0:02:43	0:02:57	0:00:14
	13	0:04:44	0:05:07	0:00:23	0:05:03	0:05:16	0:00:13	0:02:57	0:03:09	0:00:12
Cambio de tanque (bombear nuevo lote)	14	0:05:07	0:05:26	0:00:19	0:05:16	0:09:54	0:04:38	0:03:09	0:03:23	0:00:14
	15	0:05:26	0:05:45	0:00:19	0:09:54	0:10:11	0:00:17	0:03:23	0:03:37	0:00:14
Envase mal colocado en la línea	16	0:05:45	0:06:04	0:00:19	0:10:11	0:10:49	0:00:38	0:03:37	0:03:51	0:00:14
	17	0:06:04	0:06:20	0:00:16	0:10:49	0:11:01	0:00:12	0:03:51	0:04:02	0:00:11
	18	0:06:20	0:06:43	0:00:23	0:11:01	0:11:15	0:00:14	0:04:02	0:04:14	0:00:12
	19	0:06:43	0:07:05	0:00:22	0:11:15	0:11:27	0:00:12	0:04:14	0:04:27	0:00:13
	20	0:07:05	0:07:35	0:00:30	0:11:27	0:11:40	0:00:13	0:04:27	0:04:41	0:00:14
	21	0:07:35	0:07:58	0:00:23	0:11:40	0:11:53	0:00:13	0:04:41	0:04:52	0:00:11
	22	0:07:58	0:08:21	0:00:23	0:11:53	0:12:11	0:00:18	0:04:52	0:05:04	0:00:12
	23	0:08:21	0:08:45	0:00:24	0:12:11	0:12:25	0:00:14	0:05:04	0:05:16	0:00:12
Cambio número de lote en la loteadora	24	0:08:45	0:09:04	0:00:19	0:12:25	0:15:10	0:02:45	0:05:16	0:05:28	0:00:12
	25	0:09:04	0:09:35	0:00:31	0:15:10	0:15:20	0:00:10	0:05:28	0:05:40	0:00:12
	26	0:09:35	0:09:45	0:00:10	0:15:20	0:15:32	0:00:12	0:05:40	0:05:56	0:00:16
	27	0:09:45	0:10:05	0:00:20	0:15:32	0:15:52	0:00:20	0:05:56	0:06:13	0:00:17
Envase mal colocado en la línea	28	0:10:05	0:10:23	0:00:18	0:15:52	0:16:23	0:00:31	0:06:13	0:06:33	0:00:20
	29	0:10:23	0:10:45	0:00:22	0:16:23	0:16:36	0:00:13	0:06:33	0:06:44	0:00:11
	30	0:10:45	0:11:10	0:00:25	0:16:36	0:16:49	0:00:13	0:06:44	0:06:57	0:00:13
	31	0:11:10	0:11:32	0:00:22	0:16:49	0:17:00	0:00:11	0:06:57	0:07:12	0:00:15
	32	0:11:32	0:11:49	0:00:17	0:17:00	0:17:12	0:00:12	0:07:12	0:07:23	0:00:11
	33	0:11:49	0:12:07	0:00:18	0:17:12	0:17:25	0:00:13	0:07:23	0:07:35	0:00:12
	34	0:12:07	0:12:28	0:00:21	0:17:25	0:17:38	0:00:13	0:07:35	0:07:49	0:00:14
	35	0:12:28	0:12:49	0:00:21	0:17:38	0:17:52	0:00:14	0:07:49	0:08:02	0:00:13
Envase mal colocado en la línea	36	0:12:49	0:13:06	0:00:17	0:17:52	0:18:04	0:00:12	0:08:02	0:08:47	0:00:45
	37	0:13:06	0:13:27	0:00:21	0:18:04	0:18:17	0:00:13	0:08:47	0:09:04	0:00:17
Envase mal colocado en la línea	38	0:13:27	0:13:46	0:00:19	0:18:17	0:18:52	0:00:35	0:09:04	0:09:39	0:00:35
Envase mal colocado en la línea	39	0:13:46	0:14:05	0:00:19	0:18:52	0:19:03	0:00:11	0:09:39	0:10:33	0:00:54
	40	0:14:05	0:14:27	0:00:22	0:19:03	0:19:15	0:00:12	0:10:33	0:10:45	0:00:12
	41	0:14:27	0:14:45	0:00:18	0:19:15	0:19:29	0:00:14	0:10:45	0:11:11	0:00:26
	42	0:14:45	0:15:06	0:00:21	0:19:29	0:19:43	0:00:14	0:11:11	0:11:25	0:00:14
	43				0:19:43	0:19:56	0:00:13	0:11:25	0:11:36	0:00:11
	44				0:19:56	0:20:08	0:00:12	0:11:36	0:11:50	0:00:14
	45				0:20:08	0:20:20	0:00:12	0:11:50	0:12:01	0:00:11
	46							0:12:01	0:12:16	0:00:15

• Mascarilla Capilar 450gr.

Ciclo y Descripción		Embalaje			Llenado			Tapado		
Nota	Ciclo	Medida Cronómetro		Tiempo Normal	Medida Cronómetro		Tiempo Normal	Medida Cronómetro		Tiempo Normal
Cambio de Lote operaria tarda en acomodar los envases para ser llenados.	1	0:00:13	0:00:40	0:00:27	0:00:05	0:01:25	0:01:20	0:00:08	0:00:18	0:00:10
	2	0:00:40	0:00:49	0:00:09	0:01:25	0:01:35	0:00:10	0:00:18	0:00:28	0:00:10
	3	0:00:49	0:00:55	0:00:06	0:01:35	0:01:45	0:00:10	0:00:28	0:00:38	0:00:10
	4	0:00:55	0:01:04	0:00:09	0:01:45	0:01:55	0:00:10	0:00:38	0:00:47	0:00:09
Plato de Embalaje Lleno (Falta Operario).	5	0:01:04	0:01:27	0:00:23	0:01:55	0:02:05	0:00:10	0:00:47	0:04:20	0:03:33
Operario no tapa correctamente. Cambio de lote	6	0:01:27	0:01:44	0:00:17	0:02:05	0:02:15	0:00:10	0:04:20	0:04:30	0:00:10
Plato Vacío.	7	0:01:44	0:02:43	0:00:59	0:02:15	0:02:22	0:00:07	0:04:30	0:05:34	0:01:04
Falta de Envases	8	0:02:43	0:03:03	0:00:20	0:02:22	0:02:40	0:00:18	0:05:34	0:05:48	0:00:14
	9	0:03:03	0:03:15	0:00:12	0:02:40	0:02:50	0:00:10	0:05:48	0:05:58	0:00:10
Operaria tarda en acomodar los envases para ser llenados.	10	0:03:15	0:03:27	0:00:12	0:02:50	0:03:05	0:00:15	0:05:58	0:06:12	0:00:14
Fatiga del Operario	11	0:03:27	0:03:37	0:00:10	0:03:05	0:03:25	0:00:20	0:06:12	0:06:23	0:00:11
	12	0:03:37	0:03:43	0:00:06	0:03:25	0:03:35	0:00:10	0:06:23	0:06:35	0:00:12
Fatiga del Operario	13	0:03:43	0:03:57	0:00:14	0:03:35	0:03:45	0:00:10	0:06:35	0:06:56	0:00:21
	14	0:03:57	0:04:07	0:00:10	0:03:45	0:03:56	0:00:11	0:06:56	0:07:15	0:00:19
	15	0:04:07	0:04:27	0:00:20	0:03:56	0:04:10	0:00:14	0:07:15	0:07:23	0:00:08
Operaria tarda en acomodar los envases para ser llenados.	16	0:04:27	0:04:35	0:00:08	0:04:10	0:04:30	0:00:20	0:07:23	0:07:43	0:00:20
Fatiga del Operario	17	0:04:35	0:04:48	0:00:13	0:04:30	0:04:40	0:00:10	0:07:43	0:08:00	0:00:17
	18	0:04:48	0:04:59	0:00:11	0:04:40	0:04:50	0:00:10	0:08:00	0:08:14	0:00:14
	19	0:04:59	0:05:08	0:00:09	0:04:50	0:05:00	0:00:10	0:08:14	0:08:36	0:00:22
	20	0:05:08	0:05:17	0:00:09	0:05:00	0:05:10	0:00:10	0:08:36	0:08:46	0:00:10
	21	0:05:17	0:05:25	0:00:08	0:05:10	0:05:18	0:00:08	0:08:46	0:08:57	0:00:11
	22	0:05:25	0:05:33	0:00:08	0:05:18	0:05:28	0:00:10	0:08:57	0:09:06	0:00:09
	23	0:05:33	0:05:43	0:00:10	0:05:28	0:05:38	0:00:10	0:09:06	0:09:13	0:00:07
	24	0:05:43	0:05:55	0:00:12	0:05:38	0:05:48	0:00:10	0:09:13	0:09:23	0:00:10
Operararia tarda en acomodar los envases para ser llenados.	25	0:05:55	0:06:10	0:00:15	0:05:48	0:06:02	0:00:14	0:09:23	0:09:32	0:00:09
	26	0:06:10	0:06:22	0:00:12	0:06:02	0:06:12	0:00:10	0:09:32	0:09:43	0:00:11
	27	0:06:22	0:06:33	0:00:11	0:06:12	0:06:22	0:00:10	0:09:43	0:10:03	0:00:20
Baja la velocidad de la llenadora. Fatiga del Operario	28	0:06:33	0:06:42	0:00:09	0:06:22	0:06:32	0:00:10	0:10:03	0:10:26	0:00:23
	29	0:06:42	0:06:58	0:00:16	0:06:32	0:06:42	0:00:10	0:10:26	0:10:35	0:00:09
	30	0:06:58	0:07:07	0:00:09	0:06:42	0:06:52	0:00:10	0:10:35	0:10:45	0:00:10
	31	0:07:07	0:07:13	0:00:06	0:06:52	0:07:02	0:00:10	0:10:45	0:10:55	0:00:10
	32	0:07:13	0:07:25	0:00:12	0:07:02	0:07:12	0:00:10	0:10:55	0:11:05	0:00:10
	33	0:07:25	0:07:35	0:00:10	0:07:12	0:07:22	0:00:10	0:11:05	0:11:15	0:00:10
Operararia tarda en acomodar los envases para ser llenados.	34	0:07:35	0:07:42	0:00:07	0:07:22	0:07:44	0:00:22	0:11:15	0:11:23	0:00:08
	35	0:07:42	0:07:52	0:00:10	0:07:44	0:07:57	0:00:13	0:11:23	0:11:40	0:00:17
	36	0:07:52	0:08:01	0:00:09	0:07:57	0:08:10	0:00:13	0:11:40	0:11:51	0:00:11
Túnel de Termocontracción trancado	37	0:08:01	0:08:24	0:00:23	0:08:10	0:08:20	0:00:10	0:11:51	0:12:05	0:00:14
Falla en la llenadora: se salió la manguera del último sensor. Falta operario en la tapadora	38	0:08:24	0:08:42	0:00:18	0:08:20	0:13:40	0:05:20	0:12:05	0:12:15	0:00:10
	39	0:08:42	0:08:51	0:00:09	0:13:40	0:13:50	0:00:10	0:12:15	0:12:25	0:00:10
	40	0:08:51	0:09:00	0:00:09	0:13:50	0:14:00	0:00:10	0:12:25	0:12:35	0:00:10
Baja la velocidad de la llenadora	41	0:09:00	0:09:10	0:00:10	0:14:00	0:14:08	0:00:08	0:12:35	0:12:43	0:00:08
	42	0:09:10	0:09:16	0:00:06	0:14:08	0:14:18	0:00:10	0:12:43	0:13:14	0:00:31
	43	0:09:16	0:09:23	0:00:07	0:14:18	0:14:28	0:00:10	0:13:14	0:13:35	0:00:21
	44	0:09:23	0:09:37	0:00:14	0:14:28	0:14:38	0:00:10	0:13:35	0:13:43	0:00:08
	45	0:09:37	0:09:48	0:00:11	0:14:38	0:14:48	0:00:10	0:13:43	0:13:57	0:00:14
Operararia tarda en acomodar los envases para ser llenados. Plato vacío y Operario se va a tomar agua	46	0:09:48	0:15:39	0:05:51	0:14:48	0:15:18	0:00:30	0:13:57	0:14:07	0:00:10
	47	0:15:39	0:15:55	0:00:16	0:15:18	0:15:28	0:00:10	0:14:07	0:14:17	0:00:10
	48	0:15:55	0:16:04	0:00:09	0:15:28	0:15:38	0:00:10	0:14:17	0:14:25	0:00:08
Operararia tarda en acomodar los envases para ser llenados.	49	0:16:04	0:16:18	0:00:14	0:15:38	0:15:52	0:00:14	0:14:25	0:14:35	0:00:10
	50	0:16:18	0:16:27	0:00:09	0:15:52	0:16:02	0:00:10	0:14:35	0:14:46	0:00:11
Envase roto	51	0:16:27	0:16:53	0:00:26	0:16:02	0:16:12	0:00:10	0:14:46	0:14:59	0:00:13
	52	0:16:53	0:17:04	0:00:11	0:16:12	0:16:22	0:00:10	0:14:59	0:15:14	0:00:15
	53	0:17:04	0:17:12	0:00:08	0:16:22	0:16:38	0:00:16	0:15:14	0:15:40	0:00:26
Fatiga del Operario	54	0:17:12	0:17:21	0:00:09	0:16:38	0:16:48	0:00:10	0:15:40	0:15:53	0:00:13
	55	0:17:21	0:17:29	0:00:08	0:16:48	0:16:58	0:00:10	0:15:53	0:16:04	0:00:11
	56	0:17:29	0:17:36	0:00:07	0:16:58	0:17:08	0:00:10	0:16:04	0:16:12	0:00:08
	57	0:17:36	0:17:42	0:00:06	0:17:08	0:17:15	0:00:07	0:16:12	0:16:30	0:00:18
Fatiga del Operario	58	0:17:42	0:17:50	0:00:08	0:17:15	0:17:25	0:00:10	0:16:30	0:16:41	0:00:11
Operararia tarda en acomodar los envases para ser llenados.	59	0:17:50	0:18:06	0:00:16	0:17:25	0:17:48	0:00:23	0:16:41	0:16:57	0:00:16
Fatiga del Operario. Plato Vacío	60	0:18:06	0:19:00	0:00:54	0:17:48	0:17:58	0:00:10	0:16:57	0:17:12	0:00:15

- Champú 1100cc.

Ciclo y Descripción		Embalaje			Llenado		
Nota	Ciclo	Medida Cronómetro		Tiempo Normal	Medida Cronómetro		Tiempo Normal
	1	0:00:40	0:01:20	0:00:40	0:00:15	0:00:32	0:00:17
	2	0:01:20	0:01:57	0:00:37	0:00:32	0:00:55	0:00:23
Zona de embalaje colapsada	3	0:01:57	0:02:44	0:00:47	0:00:55	0:03:50	0:02:55
	4	0:02:44	0:03:24	0:00:40	0:03:50	0:04:10	0:00:20
	5	0:03:24	0:04:13	0:00:49	0:04:10	0:04:30	0:00:20
	6	0:04:13	0:04:50	0:00:37	0:04:30	0:04:53	0:00:23
Falla en la llenadora (envase caído)	7	0:04:50	0:05:56	0:01:06	0:04:53	0:05:17	0:00:24
	8	0:05:56	0:06:45	0:00:49	0:05:17	0:05:42	0:00:25
	9	0:06:45	0:07:41	0:00:56	0:05:42	0:06:07	0:00:25
	10	0:07:41	0:08:28	0:00:47	0:06:07	0:06:30	0:00:23
	11	0:08:28	0:09:18	0:00:50	0:06:30	0:06:50	0:00:20
	12	0:09:18	0:10:12	0:00:54	0:06:50	0:07:20	0:00:30
	13	0:10:12	0:11:11	0:00:59	0:07:20	0:07:44	0:00:24
	14	0:11:11	0:11:55	0:00:44	0:07:44	0:08:06	0:00:22
	15	0:11:55	0:12:42	0:00:47	0:08:06	0:08:28	0:00:22
	16	0:12:42	0:13:22	0:00:40	0:08:28	0:08:50	0:00:22
	17	0:13:22	0:14:00	0:00:38	0:08:50	0:09:12	0:00:22
	18	0:14:00	0:14:41	0:00:41	0:09:12	0:09:34	0:00:22
	19	0:14:41	0:15:10	0:00:29	0:09:34	0:09:55	0:00:21
	20	0:15:10	0:15:41	0:00:31	0:09:55	0:10:16	0:00:21
	21	0:15:41	0:16:04	0:00:23	0:10:16	0:10:40	0:00:24
	22	0:16:04	0:16:44	0:00:40	0:10:40	0:11:02	0:00:22
	23	0:16:44	0:17:23	0:00:39	0:11:02	0:11:23	0:00:21
	24	0:17:23	0:17:59	0:00:36	0:11:23	0:11:46	0:00:23
	25	0:17:59	0:18:09	0:00:10	0:11:46	0:12:08	0:00:22
	26	0:18:09	0:18:49	0:00:40	0:12:08	0:12:32	0:00:24
	27	0:18:49	0:19:27	0:00:38	0:12:32	0:12:52	0:00:20
	28	0:19:27	0:19:57	0:00:30	0:12:52	0:13:15	0:00:23
	29	0:19:57	0:20:40	0:00:43	0:13:15	0:13:42	0:00:27
Parada falta de tiro para embalar	30	0:20:40	0:21:50	0:01:10	0:13:42	0:14:04	0:00:22
	31	0:21:50	0:22:39	0:00:49	0:14:04	0:14:25	0:00:21
	32	0:22:39	0:23:24	0:00:45	0:14:25	0:14:46	0:00:21
	33	0:23:24	0:23:58	0:00:34	0:14:46	0:15:10	0:00:24
	34				0:15:10	0:15:30	0:00:20
	35				0:15:30	0:15:52	0:00:22
	36				0:15:52	0:16:14	0:00:22
	37				0:16:14	0:16:38	0:00:24
	38				0:16:38	0:17:00	0:00:22
	39				0:17:00	0:17:20	0:00:20
	40				0:17:20	0:17:46	0:00:26
	41				0:17:46	0:18:08	0:00:22
	42				0:18:08	0:18:43	0:00:35
Parada falla en los sensores de la llenadora	43				0:18:43	0:20:40	0:01:57
	44				0:20:40	0:20:57	0:00:17
	45				0:20:57	0:21:26	0:00:29
	46				0:21:26	0:22:00	0:00:34
	47				0:22:00	0:22:25	0:00:25
	48				0:22:25	0:22:45	0:00:20
	49				0:22:45	0:23:12	0:00:27
	50				0:23:12	0:23:34	0:00:22
	51				0:23:34	0:23:56	0:00:22
	52				0:23:56	0:24:16	0:00:20
	53				0:24:16	0:24:40	0:00:24
	54				0:24:40	0:25:04	0:00:24

ANEXO 14

Diferencia entre la producción real y la Capacidad efectiva.

Producto	Producción Real (Lotes/día)	Capacidad Efectiva (Lotes/día)	%Diferencia
Gel 250 gr	5	7	29%
Gel 500 gr	8	11	27%
Gel 1000 gr	10	11	9%
Champú o Acondicionador 1100cc	4	9	56%
Cremas para peinar 300cc	2	6	67%
Cremas Thermo Five 180cc	1	3	67%
Mascarilla Capilar 450 gr	2	9	78%

ANEXO 15

Muestra de fallas en el proceso de llenado de cada producto (Junio 2016).

- Champú 1100cc.

Causa	Duración	Descripción
Llenadora	0:00:10	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envases
Llenadora	0:02:00	Calibración de Pistones
Llenadora	0:00:10	Falla sensor de salida
Llenadora	0:00:20	Calibración de Pistones
Insumos	0:10:00	Completar envases que les falte materia prima para llegar a los estándares de peso
Llenadora	0:00:40	Falla sensor de salida
Llenadora	0:00:30	Falla sensor de salida
Llenadora	0:00:30	Falla sensor de salida
Llenadora	0:00:20	Falla sensor de salida
Insumos	0:00:30	Limpiar zona
Llenadora	0:02:00	Falla sensor de salida
Llenadora	0:00:20	Falla sensor de salida
Insumos	0:01:00	Limpiar zona
Llenadora	0:00:20	Falla sensor de salida
Insumos	0:05:00	Limpiar zona
Llenadora	0:00:30	Falla sensor de salida
Llenadora	0:00:10	Falla sensor de salida
Llenadora	0:10:06	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envases
Llenadora	0:00:10	Falla sensor de salida
Llenadora	0:00:10	Falla sensor de salida
Llenadora	0:00:10	Falla sensor de salida
Llenadora	0:00:05	Falla sensor de salida
Llenadora	0:00:05	Falla sensor de salida
Llenadora	0:00:05	Falla sensor de salida
Llenadora	0:05:00	Falla picos
Llenadora	0:00:10	Falla sensor de salida
Llenadora	0:00:10	Falla sensor de salida
Loteadora	0:15:00	No loteaba correctamente

- Gel 250gr.

Causa	Tiempo	Descripción
Insumos	1:00:00	Limpieza equipos
Llenadora	0:16:00	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).
Loteadora	0:22:00	No loteaba correctamente.
Tapadora	0:06:00	Falla en el surtidor de tapas (no permite el paso de las tapas).
Tapadora	0:07:00	Falla en el surtidor de tapas (no permite el paso de las tapas).
Tapadora	0:01:00	Falla en el surtidor de tapas (no permite el paso de las tapas).
Llenadora	0:02:00	Falla en el sensor de salida.
Tapadora	0:02:00	Falla en el surtidor de tapas (no permite el paso de las tapas).
Embalaje	0:01:00	Zona de embalaje llena.
Tapadora	0:03:00	Falla en el surtidor de tapas (no permite el paso de las tapas).
Insumos	0:01:00	Tolva vacía (Espera de llenado del gel) .
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Tapadora	0:05:00	Falla en las ruedas de torque.
Llenadora	0:02:00	Falla en los sensores de salida y entrada.
Llenadora	0:07:00	Calibración de Picos (ajuste de pesos).
Embalaje	0:01:00	Zona de embalaje llena.
Tapadora	0:02:00	Falla en el surtidor de tapas (no permite el paso de las tapas).
Tapadora	0:03:00	Falla en el surtidor de tapas (no permite el paso de las tapas).
Loteadora	0:02:00	Falla en sensor de loteado.
Tapadora	0:01:00	Falla en el surtidor de tapas (no permite el paso de las tapas).
Tapadora	0:05:00	Falla en el surtidor de tapas (no permite el paso de las tapas).

- Gel 250gr (continuación).

Causa	Tiempo	Descripción
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Túnel de Termocontracción	0:06:00	Falla en la selladora (no corta el rollo de empaquetado).
Túnel de Termocontracción	0:08:00	Falla en la selladora (no corta el rollo de empaquetado).
Túnel de Termocontracción	0:07:00	Falla en la selladora (no corta el rollo de empaquetado).
Túnel de Termocontracción	0:08:00	Falla en la selladora (no corta el rollo de empaquetado).
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Túnel de Termocontracción	0:03:00	Falla en la selladora (no corta el rollo de empaquetado).
Túnel de Termocontracción	0:06:00	Falla en la selladora (no corta el rollo de empaquetado).
Túnel de Termocontracción	0:03:00	Falla en la selladora (no corta el rollo de empaquetado).
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Túnel de Termocontracción	0:03:00	Falla en la selladora (no corta el rollo de empaquetado).
Túnel de Termocontracción	0:03:00	Falla en la selladora (no corta el rollo de empaquetado).
Llenadora	0:02:00	Falla en el sensor de llenado.
Embalaje	0:01:00	Zona de embalaje llena.
Llenadora	0:02:00	Desajuste de manguera del pico de llenado.
Llenadora	0:01:00	Falla en el sensor de salida.
General	0:02:00	Cambio de rollo.
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Túnel de Termocontracción	0:01:00	Falla en la selladora (no corta el rollo de empaquetado).
Llenadora	0:05:00	Desajuste de manguera del pico de llenado.
Túnel de Termocontracción	0:06:00	Falla en la selladora (no corta el rollo de empaquetado).

- Gel 500gr.

Causa	Tiempo	Descripción
Insumos	0:53:00	Limpieza equipos
Llenadora	0:01:00	Falla en los sensores de salida y entrada.
Tapadora	0:02:00	Falla en el surtidor de tapas (no permite el paso de las tapas).
Tapadora	0:01:00	Falla en el surtidor de tapas (no permite el paso de las tapas).
Llenadora	0:03:00	Envases se voltean por chocar con los pistones.
Llenadora	0:02:00	Falla en el sensor de salida.
Insumos	0:02:00	Cambio de rollo.
Insumos	0:15:00	Tolva vacía (Espera de aprobación del gel)
Tapadora	0:01:00	Falla en las ruedas de torque.
Insumos	0:02:00	Tolva vacía (Espera de llenado del gel)
Tapadora	0:02:00	Falla en las ruedas de torque.
Llenadora	0:16:00	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).
Loteadora	0:03:00	No lotea correctamente.
Tapadora	0:06:00	Falla en el surtidor de tapas (no permite el paso de las tapas).
Llenadora	0:01:00	Falla en los sensores de salida y entrada.
Llenadora	0:01:00	Falla en los sensores de salida y entrada.
Insumos	0:04:00	Cambio de rollo.
Insumos	0:06:00	Falta de Envases.
Loteadora	0:11:00	Falla en sensor de loteado.
Insumos	0:04:00	Tolva vacía (Espera de llenado del gel)
Insumos	0:04:00	Cambio de lote.
Insumos	0:15:00	Etiquetas mal colocadas en bultos.
Túnel de Termocontracción	0:03:00	Falla en la selladora (no corta el rollo de empaquetado).
Insumos	0:04:00	Tolva vacía (Espera de llenado del gel)
Insumos	0:03:00	Tolva vacía (Espera de llenado del gel)
Insumos	0:06:00	Tolva vacía (Espera de llenado del gel)
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Insumos	0:04:00	Tolva vacía (Espera de llenado del gel)
Túnel de Termocontracción	0:10:00	Falla en la selladora (no corta el rollo de empaquetado).
Embalaje	0:01:00	Zona de embalaje llena.
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Insumos	0:19:00	Falta de operario.
Insumos	0:01:00	Cambio de lote.
Insumos	0:02:00	Tolva vacía (Espera de llenado del gel)
Llenadora	0:02:00	Falla en el sensor de salida.
Llenadora	0:02:00	Falla en el sensor de salida.
Embalaje	0:01:00	Zona de embalaje llena.
Insumos	0:02:00	Falta de operario.
Llenadora	0:03:00	Falla en el sensor de salida.
Insumos	0:03:00	Etiquetas defectuosas.
Llenadora	0:11:00	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).
Insumos	0:01:00	Etiquetas defectuosas.
Llenadora	0:00:30	Cilindro neumático de salida golpeó envase.
Tapadora	0:01:00	Descalibración de la máquina, las correas de agarre y las ruedas de torque no estaban a la medida correcta de los envases.
Llenadora	0:05:00	Derrame de la Tolva (falta de flotante).
Insumos	0:02:00	Cambio de rollo.

- Gel 1000gr.

Causa	Tiempo	Descripción
Insumos	1:10:00	Limpieza equipos
Insumos	0:02:00	Cambio de rollo.
Embalaje	0:03:00	Zona de embalaje llena.
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Insumos	0:03:00	Tolva vacía (Espera de llenado del gel) .
Llenadora	0:02:00	Desajuste de manguera del pico de llenado.
Insumos	0:01:00	Cambio de lote.
Llenadora	0:02:00	Falla en el sensor de salida.
Insumos	0:09:00	Falta de envases.
Insumos	0:03:00	Tolva vacía (Espera de llenado del gel) .
Llenadora	0:02:00	Falla en el sensor de llenado.
Insumos	0:01:00	Falta de envases.
Insumos	0:03:00	Falta de operario.
Insumos	0:18:00	Falta de envases.
Insumos	0:01:00	Cambio de lote.
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Llenadora	0:03:00	Sistema Cilindro neumático y sensor de entrada
Llenadora	0:04:00	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).
Llenadora	0:17:00	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).
Insumos	0:02:00	Tolva vacía (Espera de llenado del gel) .
Llenadora	0:18:00	Desajuste de manguera del pistón.
Insumos	0:01:00	Falta de envases.
Insumos	0:04:00	Falta de operario.
Insumos	0:01:00	Falta de envases.
Insumos	0:02:00	Tolva vacía (Espera de llenado del gel) .
Insumos	0:10:00	Etiquetas defectuosas.
Insumos	0:01:00	Falta de envases.
Llenadora	0:02:00	Falla en el sensor de entrada.
Insumos	0:05:00	Falta de envases.
Insumos	0:02:00	Falta de envases.
Insumos	0:16:00	Falta de envases.
Llenadora	0:02:00	Falla en el sensor de entrada.
Embalaje	0:01:00	Zona de embalaje llena.
Llenadora	0:01:00	Falla en el sensor de llenado.

- Gel 1000gr (continuación).

Causa	Tiempo	Descripción
Insumos	0:06:00	Falta de operario.
Insumos	0:02:00	Falta de operario.
Llenadora	0:01:00	Falla en los sensores de salida y entrada.
Insumos	0:02:00	Cambio de rollo.
Llenadora	0:04:00	Falla en el sensor de llenado.
Llenadora	0:08:00	Derrame de la Tolva (falta de flotante).
Insumos	0:02:00	Falta de operario.
Llenadora	0:08:00	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).
Llenadora	0:02:00	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).
Llenadora	0:01:00	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).
Llenadora	0:06:00	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).
Insumos	0:02:00	Falta de operario.
Llenadora	0:02:00	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).
Llenadora	0:03:00	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).
Túnel de Termocontracción	0:02:00	Falla en la selladora (no corta el rollo de empaquetado).
Túnel de Termocontracción	0:04:00	Falla en la selladora (no corta el rollo de empaquetado).
Túnel de Termocontracción	0:08:00	Falla en la selladora (no corta el rollo de empaquetado).
Túnel de Termocontracción	0:02:00	Falla en la selladora (no corta el rollo de empaquetado).
Insumos	0:03:00	Tolva vacía (Espera de llenado del gel) .
Tapadora	0:18:00	Falla en las ruedas de torque.
Llenadora	0:02:00	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).
Llenadora	0:02:00	Falla en el sensor de salida.
Llenadora	0:06:00	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).
Llenadora	0:02:00	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).
Embalaje	0:01:00	Zona de embalaje llena.

- Crema para peinar 300cc.

Causa	Duración	Descripción
Llenadora	0:07:00	Calibración de Pistones
Llenadora	0:01:00	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Tapadora	0:02:00	Descalibración de la máquina, las correas de agarre y las ruedas de torque no estaban a la medida correcta de los envases
Llenadora	0:00:30	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Tapadora	0:04:00	Descalibración de la máquina, las correas de agarre y las ruedas de torque no estaban a la medida correcta de los envases
Llenadora	0:00:20	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Embalaje	0:09:00	Zona de embalaje llena.
Tapadora	0:01:00	Descalibración de la máquina, las correas de agarre y las ruedas de torque no estaban a la medida correcta de los envases
Llenadora	0:09:00	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Llenadora	0:02:00	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Llenadora	0:01:00	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Llenadora	0:00:20	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Llenadora	0:02:00	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Insumos	0:02:00	Inspección del Área.
Llenadora	0:02:00	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Llenadora	0:00:30	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Llenadora	0:00:30	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Embalaje	0:03:00	Zona de embalaje llena.
Llenadora	0:02:00	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Llenadora	0:00:20	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Tapadora	0:06:00	Descalibración de la máquina, las correas de agarre y las ruedas de torque no estaban a la medida correcta de los envases
Llenadora	0:02:00	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Llenadora	0:00:20	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Insumos	0:02:00	Falta de tapas.
Llenadora	0:00:20	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Llenadora	0:01:00	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Loteadora	0:01:00	Sensor de la loteadora desajustado
Llenadora	0:02:00	Manguera de los picos llenas de agua
Insumos	0:01:00	Inspección de Calidad
Llenadora	0:02:00	Limpieza del área y envases primarios llenos de agua.
Llenadora	0:00:30	Calibración de Pistones
Llenadora	0:00:20	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Llenadora	0:00:20	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Llenadora	0:01:00	Falla en el sensor de salida.
Llenadora	0:04:00	Completar envases que les falte materia prima para llegar a los estándares de peso.
Llenadora	0:01:00	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Llenadora	0:02:00	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Llenadora	0:05:00	Calibración de Pistones

- Crema para peinar 300cc (continuación).

Causa	Duración	Descripción
Llenadora	0:02:00	Calibración de Pistones
Llenadora	0:04:00	Calibración de Pistones
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Llenadora	0:01:00	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Llenadora	0:05:00	Cilindro neumático de salida golpeó envase
Llenadora	0:02:00	Cilindro neumático de salida golpeó envase
Insumos	0:03:00	Fatiga de Operario
Llenadora	0:08:00	Derrame de tolva
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Llenadora	0:08:00	Derrame de tolva
Llenadora	0:00:30	Cilindro neumático de salida golpeó envase
Insumos	0:02:00	Falta de operario.
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Insumos	0:01:00	Fatiga de Operario
Insumos	0:00:20	Fatiga de Operario
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Insumos	0:02:00	Inspección de Calidad
Llenadora	0:01:00	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Insumos	0:02:00	Falta de operario.
Llenadora	0:01:00	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Embalaje	0:03:00	Zona de embalaje llena.
Embalaje	0:03:00	Zona de embalaje llena.
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Embalaje	0:05:00	Zona de embalaje llena.
Llenadora	0:02:00	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Insumos	0:01:00	Envases no son tapados correctamente.
Llenadora	0:01:00	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Insumos	0:04:00	Falta de operario.
Insumos	0:02:00	Envases no son tapados correctamente.
Llenadora	0:03:00	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Insumos	0:02:00	Envases no son tapados correctamente.
Llenadora	0:05:00	Cilindro neumático de salida golpeó envase
Llenadora	0:02:00	Cilindro neumático de salida golpeó envase
Llenadora	0:02:00	Cilindro neumático de salida golpeó envase
Insumos	0:15:00	Fatiga de Operario
Llenadora	0:16:00	Falla en sensor de llenado
Insumos	0:19:00	Fatiga de Operario
Llenadora	0:02:00	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Embalaje	0:03:00	Zona de embalaje llena.
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Llenadora	0:06:00	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Llenadora	0:02:00	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Llenadora	0:01:00	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Llenadora	0:03:00	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase
Loteadora	0:02:00	No loteaba correctamente.

- Mascarilla Capilar 450gr.

Causa	Duración	Descripción
Insumos	0:36:00	Limpieza equipos
Insumos	0:04:00	Inspección del Área.
Insumos	0:04:00	Inspección del Lote.
Llenadora	0:01:00	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).
Llenadora	0:01:00	Falla en el sensor de salida.
Llenadora	0:04:00	Falla en el sensor de salida.
Embalaje	0:04:00	Derrame de producto en la zona de embalaje.
Insumos	0:02:00	Falta de operario.
Loteadora	0:02:00	No lotea correctamente.
Insumos	0:01:00	Fatiga de Operario (acomodar envases en la línea).
Insumos	0:01:00	Falta de tapas.
Insumos	0:01:00	Fatiga de Operario (acomodar envases en la línea).
Llenadora	0:05:00	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).
Llenadora	0:02:00	Falla en el sensor de llenado.
Llenadora	0:02:00	Falla en el sensor de llenado.
Llenadora	0:02:00	Falla en el sensor de salida.
Llenadora	0:02:00	Falla en el sensor de salida.
Insumos	0:04:00	Falta de envases.
Insumos	0:01:00	Fatiga de Operario (acomodar envases en la línea).
Embalaje	0:01:00	Zona de embalaje llena.
Llenadora	0:01:00	Falla en el sensor de salida.
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Llenadora	0:03:00	Desajuste de manguera del pistón.
Insumos	0:00:20	Fatiga de Operario (acomodar envases en la línea).
Embalaje	0:02:00	Zona de embalaje llena.
Embalaje	0:04:00	Zona de embalaje llena.
Insumos	0:00:20	Fatiga de Operario (acomodar envases en la línea).

ANEXO 16

Bultos perdidos para el proceso de llenado de Gel.

Tipo producto	Capacidad efectiva (Bultos/minutos)	Causa	Descripción	Tiempo (minutos)	Total bultos perdidos
Gel 250gr	4	Túnel de Termocontracción	Falla en la selladora (no corta el rollo de empaquetado).	54	216
		Tapadora	Falla en el surtidor de tapas (no permite el paso de las tapas).	30	120
		Loteadora	No loteaba correctamente.	22	88
		Llenadora	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).	16	64
		Embalaje	Zona de embalaje llena.	11	44
		Llenadora	Calibración de picos (ajuste de pesos).	7	28
		Llenadora	Desajuste manguera pico de llenado.	7	28
		Llenadora	Falla en el sensor de salida/entrada.	5	20
		Tapadora	Falla Ruedas de torque	5	20
		Llenadora	Falla sensor de llenado.	2	8
		Loteadora	Falla sensor de loteado.	2	8
		Insumos	Cambio de rollo en la selladora	2	8
		Insumos	Tolva vacía.	1	4
Total					656
Gel 500gr	4	Llenadora	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).	27	108
		Insumos	Tolva vacía (Espera de llenado del gel) .	25	100
		Insumos	Falta de operario	21	84
		Insumos	Etiquetas mal colocadas en los bultos	15	60
		Insumos	Tolva vacía (Espera de aprobación del gel) .	15	60
		Túnel de Termocontracción	Falla en la selladora (no corta el rollo de empaquetado).	13	52
		Llenadora	Falla en los sensores de salida y entrada.	12	48
		Embalaje	Zona de embalaje llena	12	48
		Loteadora	Falla en el sensor de loteado	11	44
		Tapadora	Falla en el surtidor de tapas (no permite el paso de las tapas).	9	36
		Insumos	Falta de envases	6	24
		Llenadora	Derrame Tolva	5	20
		Insumos	Etiquetas Defectuosas	4	16
		Llenadora	Envases se voltean por chocar con los pistones.	3	12
		Tapadora	Falla en las ruedas de torque.	3	12
		Loteadora	No lotea correctamente	3	12
		Tapadora	Descalibración de la máquina, las correas de agarre y las ruedas de torque no estaban a la medida correcta de los envases.	1	4
		Total			
Gel 1000gr	4	Insumos	Falta de envases	54	216
		Insumos	Falta de operario	35	140
		Llenadora	Desajuste de manguera del pistón.	18	72
		Insumos	Tolva vacía (Espera de llenado del gel) .	16	64
		Llenadora	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).	16	64
		Embalaje	Zona de embalaje llena	13	52
		Insumos	Etiquetas Defectuosas	10	40
		Llenadora	Falla en el sensor de llenado	7	28
		Llenadora	Falla en el sensor de entrada/salida	5	20
		Llenadora	Sistema Cilindro neumático y sensor de entrada (no permite el paso de los envases).	3	12
		Llenadora	Desajuste de manguera del pico de llenado	2	8
		Total			

ANEXO 17

Cumplimientos de los objetivos de producción y Utilización eficiente de los recursos. Eficiencia vs Eficacia (Enero 2016 – Abril 2016).

- Gel 250gr.

Mes	Día	Planific. Parc.	Lotes retrasados	Planific. Acum.	Producción real	Lotes pendientes	Eficacia Diaria	Eficiencia Diaria
Enero	#1	3	0	3	0	3	0,00%	0,00%
	#2	4	3	7	1	6	14,29%	16,67%
	#3	4	6	10	4	6	40,00%	66,67%
	#4	4	6	10	5	5	50,00%	83,33%
	#5	4	5	9	4	5	44,44%	66,67%
	#6	4	5	9	4	5	44,44%	66,67%
	#7	4	5	9	3	6	33,33%	50,00%
	#8	4	6	10	5	5	50,00%	83,33%
	#9	4	5	9	4	5	44,44%	66,67%
	#10	4	5	9	0	9	0,00%	0,00%
	#11	4	9	13	4	9	30,77%	66,67%
	#12	0	9	9	3	6	33,33%	50,00%
	#13	4	6	10	4	6	40,00%	66,67%
	#14	0	6	6	4	2	66,67%	66,67%
Febrero	#15	4	2	6	4	2	66,67%	66,67%
	#16	0	2	2	1	1	50,00%	16,67%
	#17	4	1	5	5	0	100,00%	83,33%
	#18	4	0	4	5	0	125,00%	83,33%
	#19	4	0	4	3	1	75,00%	50,00%
	#20	4	1	5	5	0	100,00%	83,33%
	#21	4	0	4	5	0	125,00%	83,33%
	#22	5	0	5	5	0	100,00%	83,33%
	#23	5	0	5	5	0	100,00%	83,33%
	#24	5	0	5	5	0	100,00%	83,33%
	#25	5	0	5	5	0	100,00%	83,33%
	#26	5	0	5	5	0	100,00%	83,33%
	#27	5	0	5	0	5	0,00%	0,00%
	#28	5	5	10	5	5	50,00%	83,33%
	#29	5	5	10	5	5	50,00%	83,33%
	#30	5	5	10	5	5	50,00%	83,33%
Marzo	#31	5	5	10	5	5	50,00%	83,33%
	#32	5	5	10	0	10	0,00%	0,00%
	#33	0	10	10	1	9	10,00%	16,67%
	#34	5	9	14	2	12	14,29%	33,33%
	#35	5	12	17	1	16	5,88%	16,67%
	#36	0	16	16	3	13	18,75%	50,00%
	#37	5	13	18	1	17	5,56%	16,67%
	#38	0	17	17	4	13	23,53%	66,67%
	#39	5	13	18	5	13	27,78%	83,33%
	#40	0	13	13	4	9	30,77%	66,67%
Abril	#41	5	9	14	5	9	35,71%	83,33%
	#42	0	9	9	4	5	44,44%	66,67%
	#43	5	5	10	4	6	40,00%	66,67%
	#44	5	6	11	5	6	45,45%	83,33%
	#45	5	6	11	5	6	45,45%	83,33%
	#46	0	6	6	1	5	16,67%	16,67%
	#47	0	5	5	1	4	20,00%	16,67%
	#48	0	4	4	4	0	100,00%	66,67%
	#49	2	0	2	2	0	100,00%	33,33%

- Gel 500gr.

Mes	Día	Planific. Parc.	Lotes retrasados	Planific. Acum	Producción real	Lotes pendientes	Eficacia Diaria	Eficiencia Diaria
Enero	#1	8	0	8	1	7	12,50%	9,09%
	#2	8	7	15	5	10	33,33%	45,45%
	#3	8	10	18	7	11	38,89%	63,64%
	#4	8	11	19	4	15	21,05%	36,36%
	#5	8	15	23	0	23	0,00%	0,00%
	#6	0	23	23	7	16	30,43%	63,64%
	#7	8	16	24	3	21	12,50%	27,27%
	#8	8	21	29	6	23	20,69%	54,55%
	#9	0	23	23	6	17	26,09%	54,55%
	#10	0	17	17	1	16	5,88%	9,09%
Marzo	#11	8	16	24	0	24	0,00%	0,00%
	#12	8	24	32	0	32	0,00%	0,00%
	#13	0	32	32	8	24	25,00%	72,73%
	#14	0	24	24	8	16	33,33%	72,73%
	#15	8	16	24	0	24	0,00%	0,00%
	#16	8	24	32	0	32	0,00%	0,00%
	#17	0	32	32	6	26	18,75%	54,55%
	#18	6	26	32	0	32	0,00%	0,00%
	#19	0	32	32	5	27	15,63%	45,45%
	#20	0	27	27	2	25	7,41%	18,18%
	#21	0	25	25	3	22	12,00%	27,27%
	#22	0	22	22	1	21	4,55%	9,09%
	#23	0	21	21	5	16	23,81%	45,45%
Abril	#24	4	16	20	0	20	0,00%	0,00%
	#25	8	20	28	8	20	28,57%	72,73%
	#26	8	20	28	7	21	25,00%	63,64%
	#27	0	21	21	4	17	19,05%	36,36%
	#28	8	17	25	5	20	20,00%	45,45%
	#29	0	20	20	1	19	5,00%	9,09%
	#30	0	19	19	3	16	15,79%	27,27%

La tabla anterior corresponde al producto Gel 500gr, evidenciándose para el mes de abril un retraso de 16 (dieciséis) lotes los cuales se deben fabricar en los siguientes meses o en caso de no ser posible, se dan a pérdida.

Se observa que el día que se presenció mejor eficacia fue el día #3 el cual presentó un 38,89% del cumplimiento de los objetivos.

- Gel 1000gr.

Mes	Día	Planific. Parc.	Lotes retrasados	Planific. Acum	Producción real	Lotes pendientes	Eficacia Diaria	Eficiencia Diaria
Marzo	#1	10	0	10	5	5	50,00%	50,00%
	#2	0	5	5	5	0	100,00%	50,00%
	#3	10	0	10	3	7	30,00%	30,00%
	#4	0	7	7	8	0	114,29%	80,00%
	#5	5	0	5	0	5	0,00%	0,00%
	#6	2	5	7	0	7	0,00%	0,00%
	#7	5	7	12	4	8	33,33%	40,00%
	#8	2	8	10	0	10	0,00%	0,00%
	#9	0	10	10	1	9	10,00%	10,00%
	#10	0	9	9	2	7	22,22%	20,00%
Abril	#11	10	7	17	4	13	23,53%	40,00%
	#12	10	13	23	1	22	4,35%	10,00%
	#13	0	22	22	4	18	18,18%	40,00%
	#14	0	18	18	2	16	11,11%	20,00%
	#15	0	16	16	6	10	37,50%	60,00%
	#16	0	10	10	3	7	30,00%	30,00%

- Crema para peinar 180cc.

Mes	Día	Planific. Parc.	Lotes retrasados	Planific. Acum	Producción real	Lotes pendientes	Eficacia Diaria	Eficiencia Diaria
Febrero	#1	1	0	1	1	0	100,00%	33,33%
	#2	1	0	1	1	0	100,00%	33,33%
	#3	1	0	1	1	0	100,00%	33,33%
	#4	1	0	1	1	0	100,00%	33,33%
Marzo	#5	1	0	1	0	1	0,00%	0,00%
	#6	1	1	2	1	1	50,00%	33,33%
	#7	0	1	1	1	0	100,00%	33,33%
	#8	1	0	1	1	0	100,00%	33,33%
Abril	#9	1	0	1	1	0	100,00%	33,33%
	#10	1	0	1	1	0	100,00%	33,33%
	#11	1	0	1	1	0	100,00%	33,33%
	#12	1	0	1	1	0	100,00%	33,33%
	#13	1	0	1	1	0	100,00%	33,33%

- Crema para peinar 300cc.

Mes	Día	Planific. Parc.	Lotes retrasados	Planific. Acum	Producción real	Lotes pendientes	Eficacia Diaria	Eficiencia Diaria
Febrero	#1	2	0	2	2	0	100,00%	33,33%
	#2	2	0	2	2	0	100,00%	33,33%
	#3	2	0	2	2	0	100,00%	33,33%
	#4	2	0	2	2	0	100,00%	33,33%
Marzo	#5	2	0	2	1	1	50,00%	16,67%
	#6	2	1	3	2	1	66,67%	33,33%
	#7	2	1	3	3	0	100,00%	50,00%
	#8	2	0	2	2	0	100,00%	33,33%
	#9	2	0	2	1	1	50,00%	16,67%
	#10	2	1	3	2	1	66,67%	33,33%
	#11	0	1	1	1	0	100,00%	16,67%

Para este producto se logra evidenciar que la eficiencia del proceso es baja debido a que se fabrica por debajo de la capacidad efectiva, la eficacia es alta ya que se cumplen los objetivos pero la eficiencia es baja.

- Mascarilla Capilar 450gr.

Mes	Día	Planific. Parc.	Lotes retrasados	Planific. Acum	Producción real	Lotes pendientes	Eficacia Diaria	Eficiencia Diaria
Abril	#1	3	0	3	3	0	100,00%	33,33%
	#2	3	0	3	3	0	100,00%	33,33%
	#3	0	0	0	1	0	0,00%	11,11%
	#4	3	0	3	2	1	66,67%	22,22%

- Champú 1100cc.

Mes	Día	Planific. Parc.	Lotes retrasados	Planific. Acum	Producción real	Lotes pendientes	Eficacia Diaria	Eficiencia Diaria
Febrero	#1	4	0	4	3	1	75,00%	33,33%
	#2	0	1	1	2	0	200,00%	22,22%
	#3	2	0	2	2	0	100,00%	22,22%
Marzo	#4	4	0	4	1	3	25,00%	11,11%
	#5	0	3	3	4	0	133,33%	44,44%
	#6	1	0	1	0	1	0,00%	0,00%
	#7	0	1	1	1	0	100,00%	11,11%
Abril	#8	4	0	4	1	3	25,00%	11,11%
	#9	0	3	3	3	0	100,00%	33,33%

ANEXO 18

Jerarquización de fallas (Junio 2016).

- Crema para peinar 300cc.

Caso	Causa	Descripción	Tiempo (minutos)	%Tiempo	%Tiempo Acumulado
1	Llenadora	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envase.	94	27,17%	27,17%
2	Insumos	Fatiga de Operario.	81	23,41%	50,58%
3	Insumos	Zona de embalaje llena.	66	19,08%	69,65%
4	Llenadora	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).	18	5,20%	74,86%
5	Llenadora	Cilindro neumático de salida golpeó envase.	17	4,91%	79,77%
6	Llenadora	Falla en el flotante de la tolva (derrame de producto).	16	4,62%	84,39%
7	Llenadora	Falla en sensor de llenado (falta de mantenimiento).	16	4,62%	89,02%
8	Tapadora	Descalibración de la máquina, las correas de agarre y las ruedas de torque no estaban a la medida correcta de los empaques primarios.	13	3,76%	92,77%
9	Insumos	Falta de operario.	8	2,31%	95,09%
10	Tapadora	Envases no son tapados correctamente.	5	1,45%	96,53%
11	Llenadora	Completar envases que les falte materia prima para llegar a los estándares de peso.	4	1,16%	97,69%
12	Insumos	Falta de tapas	2	0,58%	98,27%
13	Llenadora	Manguera de los picos llenas de agua (mal purgados)	2	0,58%	98,84%
14	Loteadora	No loteaba correctamente	2	0,58%	99,42%
15	Llenadora	Falla sensor de salida	1	0,29%	99,71%
16	Loteadora	Sensor loteadora desajustado	1	0,29%	100,00%
Total			346		

- Crema para peinar 180cc.

Caso	Causa	Descripción	Tiempo (minutos)	% Tiempo	% Tiempo Acumulado
1	Llenadora	Picos desalineados con los envases	168	36,44%	36,44%
2	Insumos	Fatiga Operario	103	22,34%	58,79%
3	Llenadora	Falla sensor entrada/salida	89	19,31%	78,09%
4	Embalaje	Zona de embalaje llena	81	17,57%	95,66%
5	Llenadora	Calibración de pesos	7	1,52%	97,18%
6	Llenadora	Falla sensor de llenado	5	1,08%	98,26%
7	Loteadora	Falla sensor loteadora	3	0,65%	98,92%
8	Insumos	Envases atascados en la línea	3	0,65%	99,57%
9	Llenadora	Barra de llenado desajustada	2	0,43%	100,00%
Total			461		

- Mascarilla Capilar 450gr.

Caso	Causa	Descripción	Tiempo (minutos)	% Tiempo	% Tiempo Acumulado
1	Insumos	Fatiga de Operario	37	41,11%	41,11%
2	Insumos	Falta de envases	22	24,44%	65,56%
3	Embalaje	Zona de embalaje llena	9	10,00%	75,56%
4	Llenadora	Calibración de pistones (ajuste de pesos)	6	6,67%	82,22%
5	Embalaje	Derrame de producto en la zona de embalaje.	4	4,44%	86,67%
6	Llenadora	Falla en el sensor de llenado.	4	4,44%	91,11%
7	Llenadora	Desajuste de manguera del pistón.	3	3,33%	94,44%
8	Insumos	Falta de operario	2	2,22%	96,67%
9	Loteadora	No lotea correctamente.	2	2,22%	98,89%
10	Insumos	Falta de tapas	1	1,11%	100,00%
Total			90		

- Champú 1100cc.

Caso	Causa	Descripción	Tiempo (minutos)	%Tiempo	%Tiempo Acumulado
1	Insumos	Fatiga Operario	61	54,71%	54,71%
2	Loteadora	Desajuste en el sensor de la loteadora	15	13,45%	68,16%
3	Llenadora	Sistema Cilindro neumático y picos desalineados con el envases.	11	9,87%	78,03%
4	Insumos	Completar envases que les falte materia prima para llegar a los estándares de peso.	10	8,97%	87,00%
5	Llenadora	Falla sensor de salida.	7	6,28%	93,27%
6	Llenadora	Falla picos	5	4,48%	97,76%
7	Llenadora	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).	2,5	2,24%	100,00%
Total			111,5		

- Gel 250gr.

Caso	Causa	Descripción	Tiempo (minutos)	%Tiempo	%Tiempo Acumulado
1	Túnel de Termocontracción	Falla en la selladora (no corta el rollo de empaquetado)	54	32,93%	32,93%
2	Tapadora	Falla en el surtidor de tapas (no permite el paso de las tapas)	30	18,29%	51,22%
3	Loteadora	No loteaba correctamente	22	13,41%	64,63%
4	Llenadora	Calibración de Pistones (ajuste de pesos)	16	9,76%	74,39%
5	Embalaje	Zona de embalaje llena	11	6,71%	81,10%
6	Llenadora	Calibración de picos (ajuste de pesos)	7	4,27%	85,37%
7	Llenadora	Desajuste manguera pico de llenado	7	4,27%	89,63%
8	Llenadora	Falla en el sensor de salida/entrada	5	3,05%	92,68%
9	Tapadora	Falla Ruedas de torque	5	3,05%	95,73%
10	Llenadora	Falla sensor de llenado	2	1,22%	96,95%
11	Loteadora	Falla sensor de loteado	2	1,22%	98,17%
12	Insumos	Cambio de rollo en la selladora	2	1,22%	99,39%
13	Insumos	Tolva vacía	1	0,61%	100,00%
Total			164		

- Gel 500gr.

Caso	Causa	Descripción	Tiempo (minutos)	%Tiempo	%Tiempo Acumulado
1	Llenadora	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).	27	14,59%	14,59%
2	Insumos	Tolva vacía (Espera de llenado del gel) .	25	13,51%	28,11%
3	Insumos	Falta de operario	21	11,35%	39,46%
4	Insumos	Etiquetas mal colocadas en los bultos	15	8,11%	47,57%
5	Insumos	Tolva vacía (Espera de aprobación del gel) .	15	8,11%	55,68%
6	Túnel de Termocontracción	Falla en la selladora (no corta el rollo de empaquetado).	13	7,03%	62,70%
7	Llenadora	Falla en los sensores de salida y entrada.	12	6,49%	69,19%
8	Embalaje	Zona de embalaje llena	12	6,49%	75,68%
9	Loteadora	Falla en el sensor de loteado	11	5,95%	81,62%
10	Tapadora	Falla en el surtidor de tapas (no permite el paso de las tapas).	9	4,86%	86,49%
11	Insumos	Falta de envases	6	3,24%	89,73%
12	Llenadora	Derrame Tolva	5	2,70%	92,43%
13	Insumos	Etiquetas Defectuosas	4	2,16%	94,59%
14	Llenadora	Envases se voltean por chocar con los pistones.	3	1,62%	96,22%
15	Tapadora	Falla en las ruedas de torque.	3	1,62%	97,84%
16	Loteadora	No lotea correctamente	3	1,62%	99,46%
17	Tapadora	Descalibración de la máquina, las correas de agarre y las ruedas de torque no estaban a la medida correcta de los envases	1	0,54%	100,00%
Total			185		

- Gel 1000gr.

Caso	Causa	Descripción	Tiempo (minutos)	% Tiempo	% Tiempo Acumulado
1	Insumos	Falta de envases	54	30,17%	30,17%
2	Insumos	Falta de operario	35	19,55%	49,72%
3	Llenadora	Desajuste de manguera del pistón.	18	10,06%	59,78%
4	Insumos	Tolva vacía (Espera de llenado del gel) .	16	8,94%	68,72%
5	Llenadora	Calibración de Pistones (ajuste de pesos).	16	8,94%	77,65%
6	Embalaje	Zona de embalaje llena	13	7,26%	84,92%
7	Insumos	Etiquetas Defectuosas	10	5,59%	90,50%
8	Llenadora	Falla en el sensor de llenado	7	3,91%	94,41%
9	Llenadora	Falla en el sensor de entrada/salida	5	2,79%	97,21%
10	Llenadora	Sistema Cilindro neumático y sensor de entrada (no permite el paso de los envases)	3	1,68%	98,88%
11	Llenadora	Desajuste de manguera del pico de llenado	2	1,12%	100,00%
Total			179		

ANEXO 19

Descripción De Las Paradas No Planificadas.

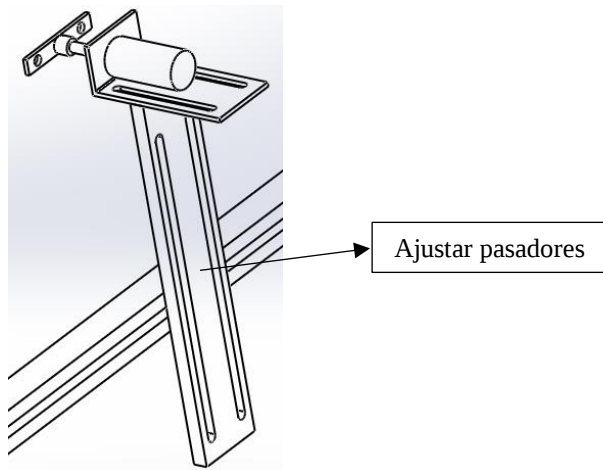
Línea de Producción de Gel		
Causa	Deficiencia	Descripción
	Derrame de tolva.	El surtido de producto desde la zona de fabricación hasta el área de llenado se realiza de manera manual, el operario posee una llave de aire al abrirla se acciona la bomba de doble diafragma comenzando el surtido de producto a la tolva, el operario va realizando otras tareas en la línea si este no monitorea constantemente la tolva puede llegar a derramarse trayendo como consecuencia el derrame de producto en el área de llenado.
Túnel de Termo Contracción	Falla en la selladora.	La selladora falla debido a que esta no sella correctamente los bultos ya que al realizar esta operación los bultos generan residuos de plásticos que se adhieren a la cuchilla evitando que esta arme correctamente los bultos, cuando el bulto no se arma correctamente debe ser reprocesados por la selladora.
Insumos	Falta de tapas y bovinas en la línea.	Debido a que el recorrido de estos dos insumos es extenso desde su almacén hasta el área de llenado por ello cuando estos son requeridos en la línea no estaban disponibles.
	Ducto vacío	No existe una comunicación entre el área de toboganes con el área de llenado, debido el ducto se queda sin envases, trayendo como consecuencia detener el proceso de llenado.

Línea de Producción de Semisólidos		
Causa	Deficiencia	Descripción
Llenadora	Envases golpeados por la llenadora. Derrame de producto en la cinta transportadora.	Cuando los envases inician su proceso de llenado debido a su inestabilidad al trasladarse por la cinta transportadora tienden a pandearse, cuando estos llegan a la estación de la llenadora los picos de llenado no se insertan correctamente en la boca de los envases trayendo como consecuencia que el envase es golpeado y se derrama el producto en el área de llenado
Embalaje	Zona de embalaje llena.	El armado de cajas se realiza de manera manual, el operario debe primeramente armar la caja, depositar los envases y finalmente cerrarla, este proceso se realiza en tanto la línea está operando por ello el plato de embalaje se llena trayendo como consecuencia la parada en la línea.
Insumos	Recorrido extenso de los envases.	Todos los insumos para la línea de Semisólidos utilizan un único medio de transporte para ser surtidos al área de llenado, este es un ascensor de carga, cuando todos los insumos son requeridos en el área de llenado se genera una cola ocasionando demoras al inicio del proceso de llenado.
	Operario se tarda en depositar los envases en la línea.	El surtido de envases a la cinta transportadora se realiza manualmente, el operario posee una bolsa de envases para así desarmarla y ubicar los envases en la cinta transportadora, a lo largo de la jornada laboral este proceso lo realiza cada vez mas lento consecuencia de la monotonía de este proceso por ello el proceso de llenado se retrasa.

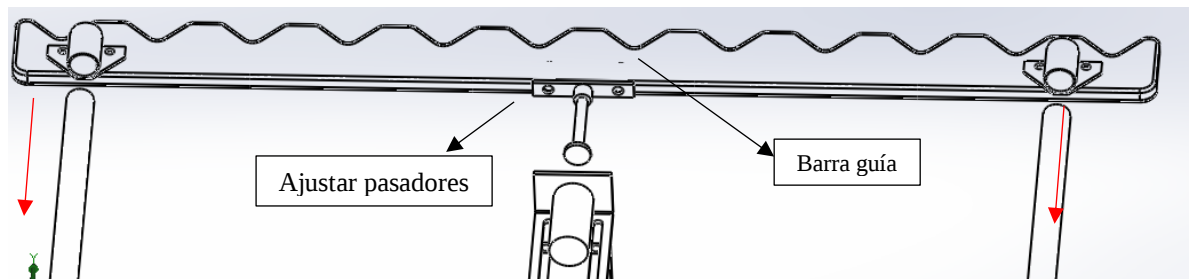
ANEXO 20

Instructivo de la instalación de la barra soporte del proceso de llenado de Semisólidos.

- 1) Insertar el sistema cilindro neumático a la barra soporte.



- 2) Insertar la barra guía en el cilindro neumático.



- 3) Ajustar la altura y la carrera de la barra guía con respecto a los picos de llenado.

