INFORME FINAL
Trabajo de grado

CRISTIAN CAMILO PARRA RODRÍGUEZ

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO CURRICULAR INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ, D.C.
2018

INFORME FINAL

CRISTIAN CAMILO PARRA RODRÍGUEZ

Estandarización y mejora del proceso de empaque de productos farmacéuticos mediante toma y análisis de tiempos en Laboratorios Chalver de Colombia S.A.

Directora
FLOR DE MARÍA UMAÑA VILLAMIZAR
Ingeniera Industrial

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROYECTO CURRICULAR INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ, D.C.
2018

Nota de aceptación:

_____
_____
_____
_____
_____

_____

Bogotá, D.C., 29 de mayo de 2018

Contenido

RESUMEN 8
PALABRAS CLAVE 8
ABSTRACT 8
KEY WORDS 8
INTRODUCCIÓN 9
1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA 10
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA 10
3. OBJETIVOS 10
3.1. GENERAL 10
3.2. ESPECÍFICOS 10
4. MARCO TEÓRICO 11
5. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA 12
LABORATORIOS CHALVER DE COLOMBIA 12
6. METODOLOGÍA EMPLEADA 13
7. PROCESO DE TOMA DE TIEMPOS 14
7.1. HERRAMIENTAS PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS 14
7.1.1. CRONÓMETRO 14
7.1.2. FORMULARIOS 14
7.2. SELECCIÓN DEL TRABAJO Y ETAPAS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS 15
7.2.1. SELECCIÓN DE TRABAJADORES 16
7.3. DELIMITACIÓN Y CRONOMETRAJE DEL TRABAJO 16
7.3.1. DESCOMPOSICIÓN DE LA OPERACIÓN EN ELEMENTOS 16
7.3.2. TIPOS DE ELEMENTOS 18
7.3.3. CRONOMETRAJE DE ELEMENTOS 30
7.3.4. CÁLCULO DE NÚMERO DE OBSERVACIONES 30
7.3.5. VALORACIÓN DE RITMO DE TRABAJO 33
8. PROCESAMIENTO DE DATOS 33
8.1. NORMALIZACIÓN DE LOS TIEMPOS 33
8.2. ESTANDARIZACIÓN DE TIEMPOS 34
8.3. FORMULACIÓN DE PROGRAMACIÓN NO LINEAL PARA BALANCEO DE LÍNEA 36
9. ANÁLISIS DE RESULTADOS MEDIANTE EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS 39
10. CONCLUSIONES 40

11. BIBLIOGRAFÍA 41
Anexo 1. Tabla de productos. 42
Anexo 2. Formato de número de muestras. 44
Anexo 3. Formato para normalización de tiempos. 45
Anexo 4. Formato para estandarización de tiempos. 46
Anexo 5. Formato Solver y comparación de estrategias. 47
Anexo 6. Resultados y selección de estrategia. 48
Anexo 7. Tabla de suplementos OIT. 77

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Formato para registro de datos. 15
Ilustración 2. Diagrama de flujo proceso de recepción de materiales. 20
Ilustración 3. Diagrama de flujo proceso empaque Cremas Grupo 1. 21
Ilustración 4. Diagrama de flujo proceso empaque Cremas Grupo 2. 22
Ilustración 5. Diagrama de flujo empaque Blíster Grupo 1. 23
Ilustración 6. Diagrama de flujo empaque Blíster Grupo 2. 24
Ilustración 7. Diagrama de flujo empaque Frascos Grupo 1. 25
Ilustración 8. Diagrama de flujo empaque Frascos Grupo 2. 26
Ilustración 9. Diagrama de flujo empaque Frascos Grupo 3. 27
Ilustración 10. Diagrama de flujo entrega de producto terminado. 28
Ilustración 11. Plano de la línea de empaque de Trigentax por 40 g. 30
Ilustración 12. Formulación en Solver. 38
Ilustración 13. Plano de la línea de empaque para Trigentax por 40 g según estrategia óptima. 39
Ilustración 14. Formato para número de muestras. 44
Ilustración 15. Formato para normalización de tiempos. 45
Ilustración 16. Formato para estandarización de tiempos. 46
Ilustración 17. Formato Solver y comparación de estrategias. 47
Ilustración 18. Resultado Trigentax crema x 25 g. 48
Ilustración 19. Resultados Cutamycon crema x 35 g. 48
Ilustración 20. Resultados Cutamycon crema x 35 g internacional. 49
Ilustración 21. Resultados Trigentax crema x 20 g. 49
Ilustración 22. Resultados Trigentax crema x 20 g (Internacional). 50
Ilustración 23. Resultados Trigentax crema x 40 g. 50
Ilustración 24. Resultados Trigentax crema x 40 g (Internacional). 51
Ilustración 25. Resultados Trigentax crema x 40 g (Ecuador). 51
Ilustración 26. Resultados Trigentax crema x 40 g (República Dominicana). 52
Ilustración 27. Resultados Descongel jarabe x 20 ml. 52

Ilustración 28. Resultados Neogripal jarabe x 30 ml. 53
Ilustración 29. Resultados Fluturan Suspensión frasco x 30 ml. 53
Ilustración 30. Resultados Descongel jarabe x 60 ml. 54
Ilustración 31. Resultados Descongel jarabe x 60 ml (Internacional). 54
Ilustración 32. Resultado Neogripal jarabe x 60 ml (Internacional). 55
Ilustración 33. Resultados Fluturan suspensión frasco x 60 ml. 55
Ilustración 34. Resultados Dolonime suspensión x 60 ml. 56
Ilustración 35. Resultados Lactulax jarabe frasco x 240 ml. 56
Ilustración 36. Resultados Lactulax jarabe frasco x 240 ml (Internacional). 57
Ilustración 37. Resultados Lactulosa jarabe frasco por 240 ml. 57
Ilustración 38. Resultados Neogripal jarabe frasco x 40 ml (Ecuador). 58
Ilustración 39. Resultados Cutamycon loción frasco x 50 ml. 58
Ilustración 40. Resultados Cutamycon loción frasco x 50 ml (Internacional). 59
Ilustración 41. Resultados Fluturan CBG Cja x 10. 59
Ilustración 42. Resultados Fluzetrin CBG Cja x 10. 60
Ilustración 43. Resultados Duopas CBG Cja x 10. 60
Ilustración 44. Resultados Fluzetrin F CBG Cja x 10. 61
Ilustración 45. Resultados Descongel gripa CBG Cja x 10 For med (Internacional). 61
Ilustración 46. Resultados Duopas CBG Cja x 10 For med (Internacional). 62
Ilustración 47. Resultados Cetrine CBG Cja x 10. 62
Ilustración 48. Resultado Cetrine CBG Cja x 10 (Internacional). 63
Ilustración 49. Resultado Duopas CBG Cja x 10 For med (Ecuador). 63
Ilustración 50. Resultados Fluzetrin F CBG Cja x 10 (Ecuador). 64
Ilustración 51. Resultados Fluturan CBG Cja x 2. 64
Ilustración 52. Resultados Fluzetrin F CBG Cja x 2. 65
Ilustración 53. Resultados Xindacol CBG 7,5 mg Cja x 2. 65
Ilustración 54. Resultados Xindacol CBG 15 mg Cja x 2. 66
Ilustración 55. Resultados Histaloran CBG Cja x 2 (Internacional). 66
Ilustración 56. Resultados Multidol CBG For med Cja x 2 (Internacional). 67
Ilustración 57. Resultados Duopas CBG x 2 For med (Internacional). 67
Ilustración 58. Resultados Duopas CBG x 2. 68
Ilustración 59. Resultados Multidol CBG Cja x 1 (Ecuador). 68
Ilustración 60. Resultados Multidol CBG Cja x 1 (Ecuador). 69
Ilustración 61. Resultados Multidol CBG Cja x 10 (Ecuador). 69
Ilustración 62. Resultados Multidol CBG 800 mg Cja x 1. 70
Ilustración 63. Resultados Multidol CBG 400 mg Cja x 1. 70
Ilustración 64. Resultados Descongel gripa CBG Cja x 1. 71
Ilustración 65. Resultados Multidol CBG 800 Cja x 1 (Internacional). 71
Ilustración 66. Resultados Neogripal F CBG Cja x 1 (Internacional). 72
Ilustración 67. Resultados Descongel gripa CBG Cja x 1 For Med (Internacional). 72
Ilustración 68. Resultados Neogripal CBG Cja x 1 (Honduras). 73
Ilustración 69. Resultados Histaloran CBG Cja x 10 (Internacional). 73
Ilustración 70. Resultados Xindacol CBG 15 mg Cja x 10. 74
Ilustración 71. Resultados Xindacol CBG 7,5 mg Cja x 10. 74

Ilustración 72. Resultados Multidol CBG Cja x 10 (Internacional). 75
Ilustración 73. Resultados Neogripal F CBG Cja x 10 (Internacional). 75
Ilustración 74. Resultados Multidol CBG Cja x 10. 76

Lista de tablas

Tabla 1. Clasificación de elementos. 19
Tabla 2. Primer muestreo de Trigentax por 40 g. 31
Tabla 3. Tabla para estimar número mínimo de muestras. (Palacios, 2002)..... 32
Tabla 4. Relación Rango/Promedio del codificado de Trigentax por 40 g. 32
Tabla 5. Número de muestras mínimas necesarias para Trigentax por 40 g. 32
Tabla 6. Normalización de tiempos mediante calificación. 34
Tabla 7. Tiempo promedio y desviación normalizados para empaque Trigentax por 40 g. 34
Tabla 8. Tiempo hombre normal calculado para empacar cantidad base. 34
Tabla 9. Tolerancias para operaciones de Trigentax por 40 g. 35
Tabla 10. Tiempos estándar para operaciones de Trigentax por 40 g. 36
Tabla 11. Fórmulas empleadas para el Solver. 38
Tabla 12. Indicadores de eficiencia y costo para Trigentax por 40 g. 39
Tabla 13. Lista de productos. 43
Tabla 14. Tabla de suplementos OIT. Laboratorios Introducción al estudio del trabajo. (12 de Febrero de 2018). Obtenido de http://materias.fi.uba.ar/7153/pub/03Ingenieria%20de%20la%20manufactura/03-cl-Suplementos%20por%20descanso-040325.pdf 77

RESUMEN

El presente trabajo de grado, constituido bajo la modalidad de pasantía, trata tópicos relacionados con toma, normalización y estandarización de tiempos, así como balanceo de líneas de trabajo para planeación de producción desde la perspectiva de analista de procesos de empaque de productos farmacéuticos. A lo largo del documento se describen las actividades y tareas realizadas en la empresa como calidad de pasante, así como las metodologías utilizadas para evidenciar el trabajo cumplido.

PALABRAS CLAVE

ESTUDIO DE TIEMPOS, ESTANDARIZACIÓN, CODIFICADO, EMPAQUE, CHALVER, SUPLEMENTOS

ABSTRACT

The present degree work, constituted under the modality of internship deals with topics related to the taking, normalisation and standardization of times, as well as balance of lines of work for production planning from the perspective of the analyst of packaging processes of pharmaceutical products. Throughout the document the activities and tasks carried out in the company are described, such as the quality of the intern, as well as the methodologies used to demonstrate the work accomplished.

KEY WORDS

TIMES STUDY, STANDARDIZATION, ENCODED, PACKING, CHALVER, SUPPLEMENTS

INTRODUCCIÓN

Desde la revolución industrial las empresas han estado en un constante proceso de mejora de procedimientos con el fin de incrementar su productividad y rentabilidad llevando a diversos tipos de análisis con el fin de estudiar cada uno de los elementos o actividades que influyen en el proceso productivo.

En la actualidad la industria manufacturera se ha fortalecido y desarrollado al punto de en muchos casos estar casi completamente automatizada en especial con la llegada de la industria 4.0 la cual facilita esto gracias a las nuevas tecnologías, pero, a pesar de que las máquinas se han apoderado de gran parte de la producción, el capital humano en una organización es imprescindible y es bien sabido que un hombre es más variable en su nivel de producción que una máquina.

Para poder amortiguar el impacto de esta variabilidad en la producción, el estudio de métodos y tiempos es una herramienta apropiada que permite realizar una aproximación al desempeño de los operarios abarcando sus diferentes etapas de productividad.

En la organización Laboratorios Chalver de Colombia S.A. al igual que en muchas otras industrias farmacéuticas los procesos productivos están en gran medida automatizados, aunque, el proceso de empaque de productos en dicha empresa es realizado casi en su totalidad manualmente, razón por la que la variabilidad es alta y esto complica una eficiente planeación de producción.

A través del presente documento se evidenciará la medición del trabajo en el área de empaque mostrando la metodología de recolección y procesamiento de datos, balanceo de líneas de empaque para un total de **57** productos fabricados y comercializados por Laboratorios Chalver en la sede de Venecia **(Ver anexo 1).**

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Para la planeación de la producción de Laboratorios Chalver de Colombia S.A, ¿existe el suficiente conocimiento del tiempo necesario para el empaque de los productos y poder así evitar acumulación de trabajo y tiempo de ocio?, ¿dicho proceso se está llevando de forma correcta y óptima?

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Se evidencia un problema en el cumplimiento del cronograma del proceso de empaque de los productos farmacéuticos elaborados por Laboratorios Chalver de Colombia S.A, esto debido a la no estandarización de los tiempos para desempeñar dicha labor y a fallas en la misma con respecto a know-how por parte de colaboradores a cargo de estas funciones. Además, se evidencia un planteamiento incorrecto del desarrollo del proceso previamente mencionado, por parte de la organización, generando demoras y reprocesos.

Además en el área se puede ver desorden en cuanto a la forma de realizar el proceso en cuanto a cantidad de operarios en la línea y operaciones empleadas por cada uno.

3. OBJETIVOS

3.1. GENERAL

Estandarizar y mejorar los tiempos del proceso de empaque de productos farmacéuticos de Laboratorios Chalver de Colombia S.A. por medio de un estudio de tiempos, programación y análisis de resultados para selección de estrategias óptimas.

3.2. ESPECÍFICOS

- Realizar distintas tomas de tiempos de proceso de empaque con base en la clasificación previa de los productos.
- Observar los procedimientos para determinar falencias.
- Realizar balanceo de línea por medio de programación no lineal.
- Analizar los resultados obtenidos para hallar soluciones a las falencias y disminuir el tiempo requerido para el proceso.
- Actualizar el sistema SAP para descarga de datos facilitando planeación de producción y evitando demoras.

4. MARCO TEÓRICO

Debido a las demoras ocasionadas por un mal desempeño en procedimientos de las actividades, coordinación de trabajadores o características del producto, se desarrolló la Medición del trabajo la cual es la aplicación de técnicas que buscan optimizar la productividad de una organización permitiendo la disminución del desperdicio de material, tiempo y esfuerzo, empleando para ello un estudio sistemático y profundo de las operaciones, procedimientos y métodos de trabajo, logrando hallar mejoras que facilitan las tareas y así disminuyen los costos asociados a las mismas. Dada su utilidad múltiples organizaciones han hecho uso de estas técnicas en distintas etapas de la cadena de suministro. (Palacios, 2002)

Para la medición del trabajo se siguen unas etapas que son: SELECCIONAR el trabajo que se va a medir o estudiar, REGISTRAR todos los datos concernientes a la actividad, como son los métodos, las condiciones en que se desarrolla, etc, EXAMINAR dichos datos para determinar cuáles son los elementos improductivos y la eficiencia de los métodos, MEDIR cada elemento cuantificándolo por medio del tiempo que tarda, COMPILAR un tiempo estándar, DEFINIR con base en los resultados el nuevo procedimiento y actividades para realizar el proceso, dejando un estándar de tiempo para el mismo. Para la determinación de estos estándares se utilizan distintas técnicas de medición de las actividades realizadas por los colaboradores, esto con el fin de establecer el tiempo invertido por un trabajador calificado en la ejecución de las tareas de acuerdo a los parámetros previamente instituidos. Para esta medición se deben considerar distintos factores propios del capital humano como es la fatiga y necesidades fisiológicas. (De la Roca, 1994)

Con los resultados obtenidos de dicha estandarización, se logran alcanzar las metas deseadas mediante estrategias de asignación de actividades dentro de los grupos de trabajo, balanceo de línea productiva, comparación de distintos métodos de desarrollo de la actividad siempre y cuando las condiciones bajo las cuales ocurran sean similares, generación de información para determinar el plan maestro de producción (aquel que indica cuándo y cuánto se producirá), además de facilitar un correcto costeo de las operaciones. Entre las técnicas comúnmente utilizadas en la medición de trabajo se encuentra el estudio de tiempos, siendo la técnica más utilizada al ser la más objetiva. Dicho estudio consiste en el registro de los tiempos que tarda una tarea o actividad en ser desempeñada y los ritmos para la misma.

Para realizar el registro de tiempos se necesitan herramientas como el cronómetro, el tablero de observaciones y los formularios de estudio de tiempos. El cronómetro puede ser mecánico o electrónico y se debe tener en cuenta su margen de error, el tablero de observaciones simplemente es para apoyar los formularios del estudio de tiempo y por último se tienen los formularios, estos se clasifican en: formularios para consignar o registrar datos, los cuales deben contener los datos esenciales de la operación y las diferentes actividades en la que fue descompuesta además de espacios para consignar los datos y de ser necesario otras hojas ya con sólo dichos espacios, la otra clasificación es la de los formularios para estudiar los datos, en esta se debe tener una hoja para transcribir los datos y encontrar los más representativos, otra para hallar la frecuencia de datos, valoración y suplementos y una hoja para computar los datos.

También se deben seleccionar los trabajadores a estudiar seleccionando los representativos y calificados, tras seleccionarlos se procede a separar la actividad en elementos los cuales pueden ser: REPETITIVOS, es decir, los que son recurrentes en la actividad, los CASUALES que son los que se realizan una vez en cada ciclo, CONSTANTES, en los que el tiempo de realización es siempre igual, VARIABLES, el tiempo cambia dependiendo de las condiciones, MANUALES (los realiza el trabajador), MECÁNICOS (los realiza la máquina), DOMINANTES y EXTRAÑOS. Estos elementos se delimitan para saber cuándo parar y proseguir en la toma de tiempos. (Correa, 2012)

Se selecciona si cronometrar acumulativamente, es decir, sin parar, o vuelta a cero que es tomar el tiempo de cada elemento y volver a empezar. También para cronometrar es necesario determinar el número de observaciones requerido en la muestra, para esto se puede utilizar el método estadístico o el tradicional, el primero consiste en realizar un número de observaciones para, mediante una fórmula, determinar si son suficientes, para el segundo se toman 10 observaciones si el ciclo dura menos de 2 minutos o 5 de lo contrario, luego se halla el cociente entre el rango (el dato más grande menos el más pequeño) y la media de los datos, el resultado de dicha operación se busca en la tabla de número de observaciones y así se determina el tamaño de la muestra y se debe hallar el ritmo de trabajo que consiste en una valoración de eficiencia del trabajador respecto a la opinión del especialista, mediante una multiplicación entre el tiempo observado y el ritmo se halla el tiempo normal. (Palacios, 2002)

Al tener calculado el tiempo normal se deben revisar los porcentajes de los suplementos de acuerdo a las condiciones de trabajo del trabajador encargado de cada elemento y de su sexo, en el caso de las necesidades personales es 5% para los hombres y 7% para las mujeres, en el caso de fatiga es 4% para ambos, esto para el caso de los constantes, los variables dependerán de las condiciones de trabajo, todo esto de acuerdo a las disposiciones de la OIT. **(Ver anexo 7)**

Para estandarizar los tiempos primero se debe determinar la consistencia de los tiempos de cada elemento, si es error del operario se elimina, si es del analista se repite el estudio, después se halla el promedio de los datos consistentes, luego se halla el tiempo normal el cual se multiplica por 1 + suplementos y luego se multiplica por la frecuencia que es la ocurrencia por ciclo, al final se suman los tiempos de los elementos para obtener así el tiempo estándar.

5. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA

LABORATORIOS CHALVER DE COLOMBIA

> Somos un laboratorio farmacéutico transnacional con 45 años de experiencia en el desarrollo, manufactura y comercialización de productos farmacéuticos para las líneas: Humana, Agroquímicos, Veterinaria y Litografía. Beneficiamos significativamente a la sociedad a través de elevados niveles de eficiencia, tecnología de punta y excelente calidad en nuestros productos y servicios. Comercializamos más de 200 productos con 320 presentaciones comerciales que satisfacen las necesidades de todas las especialidades médicas y veterinarias.

Desde sus inicios los productos Chalver han sido aceptados y reconocidos en todos los mercados, lo que nos ha permitido convertirnos y posicionarnos como una compañía vanguardista, con personal altamente calificado en las diversas áreas en las que se ha desarrollado, trabajando bajo altos estándares de calidad y aportando al país un ejemplo de lo que puede lograr como empresa farmacéutica Colombiana.

Actualmente Chalver exporta a 9 países de Centro América, Sur América y El Caribe contando con un amplio portafolio de productos farmacéuticos para satisfacer la demanda de diferentes especialidades médicas y de consumidores en general. Seguimos en proceso de expansión y nuestros próximos objetivos son Perú, Bolivia, Chile y Costa Rica.

6. METODOLOGÍA EMPLEADA

Para el cumplimiento del objetivo del proyecto se desarrolló con una metodología descriptiva, de carácter cualitativo y cuantitativo para así determinar la eficiencia del proceso de empaque de Laboratorios Chalver de Colombia S.A.

La metodología que se usó en el proyecto fue la siguiente:

1. **Fase de caracterización del proceso:** Primero se recolectó información de los productos fabricados por la compañía en cuanto a materiales que se usan en su proceso de empaque, su presentación y las actividades u operaciones que conlleva cada uno, dicha información fue descargada del sistema SAP el cual es el utilizado por la empresa.

   Se solicitó semanalmente el plan de empaque en la oficina de planeación para saber qué productos pasarían por dicho proceso y así poder en primera instancia observarlos permitiendo definir cuáles son los elementos que intervienen en el ciclo. A medida que se van determinando los elementos se diseñaba el formato para consignar los tiempos y para el estudio de los mismos.

2. **Fase de adquisición de datos:** Se realizó una observación de tiempos para determinar el tamaño de muestra y al calcularlo, se empezó a tomar tiempos para los elementos que componen la actividad. Con base en los tiempos observados se calculó el ritmo de los trabajadores.

   Los datos obtenidos por cronometraje fueron digitados en equipo de cómputo para facilidad en el manejo de los mismos.

3. **Fase de análisis de datos y cálculos:** Estos datos fueron analizados para determinar su consistencia y eliminar los necesarios o repetir la toma de tiempos.

   Se procedió a realizar una plantilla en Excel que facilitara el cálculo de los tiempos normales de los elementos por medio del ritmo hallado en los trabajadores y los tiempos observados, al tenerlos listos se procedió a revisar la tabla de suplementos de la OIT para utilizar los porcentajes de los suplementos constantes y los variables dependiendo de las condiciones de trabajo.

Teniendo los tiempos normales y los porcentajes de suplementos, se multiplicaron dando paso al análisis de frecuencia de los elementos para hallar el tiempo de cada elemento. Al final se sumaron los tiempos de los elementos para hallar el tiempo estándar del ciclo

4. **Fase de disposición de resultados:** Estos datos se ingresaron en la plataforma SAP para generar planes de empaque más precisos, además se realizará un informe con las observaciones de los procesos y las mejoras planteadas para los mismos.

A través del documento se hará énfasis en cada una de las fases.

7. PROCESO DE TOMA DE TIEMPOS

7.1. HERRAMIENTAS PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS

7.1.1. CRONÓMETRO

Para la medición de tiempos se utilizó cronómetro electrónico, esta decisión se tomó por diversos factores que se muestran a continuación:

- Mayor precisión.
- Facilita guardar registros de tiempos.
- Permite la observación de unidades pequeñas como centésimas de segundo con mayor facilidad que uno analógico.
- Son menos costosos que los analógicos.

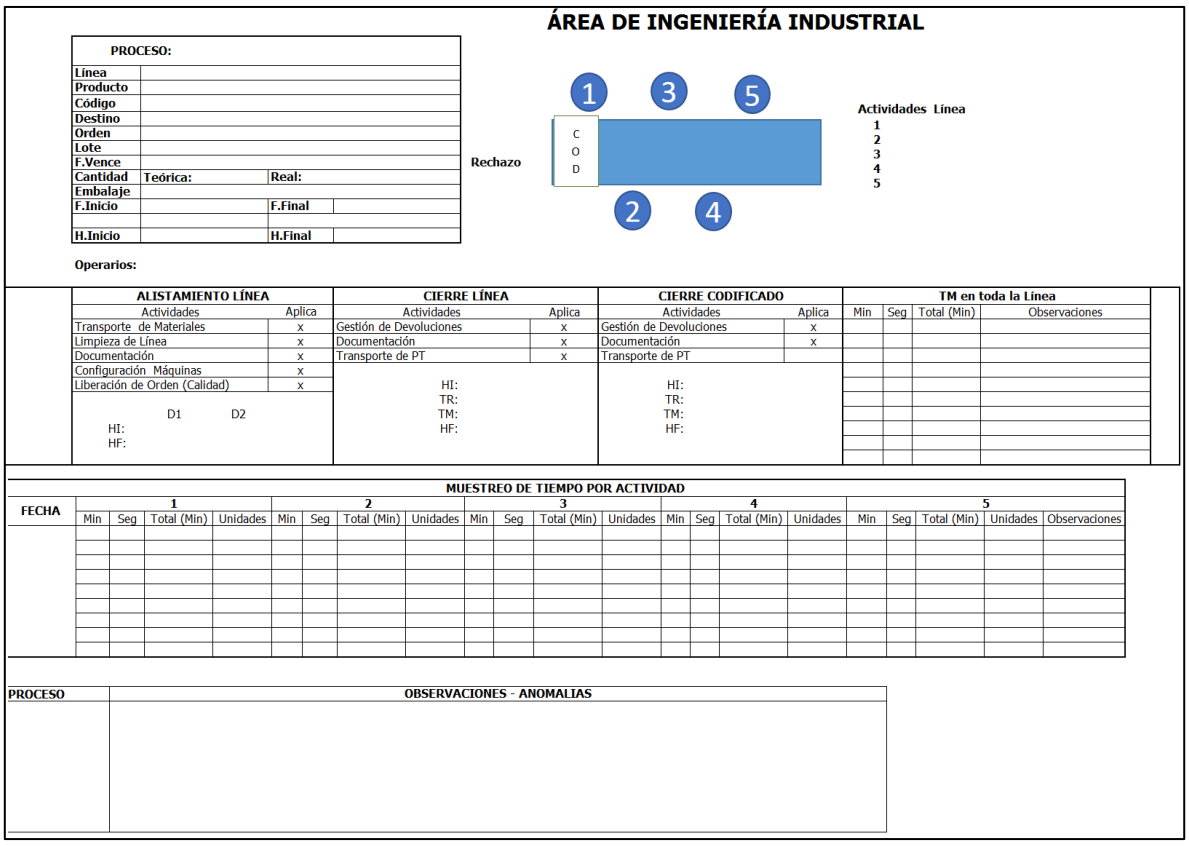
7.1.2. FORMULARIOS

Para el estudio de tiempos se utilizó un formulario físico para reunir datos y cuatro virtuales para el análisis y procesamiento de datos.

7.1.2.1. FORMULARIO PARA REUNIR DATOS

El formulario de recolección de datos se compone de los siguientes espacios:

- Información referente al producto analizado y el lote observado.
- Plano de la composición de la línea de empaque observada (cantidad de operarios y actividad que desarrollaba).
- Tiempos de alistamiento y cierre así como para sus respectivos tiempos muertos.
- Registrar datos de tiempos por cada operario y cantidad de unidades en dicho tiempo.
- Observaciones de cada toma de tiempo.
- Observaciones generales del proceso.



ÁREA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROCESO:			
Línea			
Producto			
Código			
Destino			
Orden			
Lote			
F.Vence			
Cantidad	Teórica:	Real:	
Embalaje			
F.Inicio		F.Final	
H.Inicio		H.Final	

Operarios:

Rechazo

C O D

1 3 5 2 4

Actividades Línea
1
2
3
4
5

ALISTAMIENTO LÍNEA		CIERRE LÍNEA		CIERRE CODIFICADO		TM en toda la Línea			
Actividades	Aplica	Actividades	Aplica	Actividades	Aplica	Min	Seg	Total (Min)	Observaciones
Transporte de Materiales	x	Gestión de Devoluciones	x	Gestión de Devoluciones	x				
Limpieza de Línea	x	Documentación	x	Documentación	x				
Documentación	x	Transporte de PT	x	Transporte de PT					
Configuración Máquinas	x								
Liberación de Orden (Calidad)	x								
D1 D2		HI:		HI:					
HI:		TR:		TR:					
HF:		TM:		TM:					
		HF:		HF:					

MUESTREO DE TIEMPO POR ACTIVIDAD

FECHA	1				2				3				4				5				
	Min	Seg	Total (Min)	Unidades	Min	Seg	Total (Min)	Unidades	Min	Seg	Total (Min)	Unidades	Min	Seg	Total (Min)	Unidades	Min	Seg	Total (Min)	Unidades	Observaciones

PROCESO	OBSERVACIONES - ANOMALIAS

Ilustración 1. Formato para registro de datos. Autoría propia.

7.1.2.2. FORMULARIOS PARA ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS

Los formularios realizados son los siguientes:

- Dispersión de datos.
- Número de muestras.
- Normalización de tiempos.
- Estandarización de tiempos.

Estos formularios serán explicados más adelante. **(Ver anexos 2, 3, 4 y 5)**

7.2. SELECCIÓN DEL TRABAJO Y ETAPAS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS

Las causas que generaron la necesidad de realizar el estudio de tiempos en el proceso de empaque en Laboratorios Chalver de Colombia S.A. son principalmente:

- Identificación de cuellos de botella.
- Necesidad de balanceo de línea.

7.2.1. SELECCIÓN DE TRABAJADORES

El área de empaque cuenta con 37 operarios de los cuales 35 son mujeres, estos colaboradores se pueden clasificar de la siguiente forma:

- **Trabajadores representativos:** Un total de 25 operarios tienen la capacidad para trabajar a un nivel promedio.

- **Trabajadores calificados:** Los operarios con experiencia en la empresa y en el proceso suman un total de 8.

Los cuatro operarios restantes tienen limitaciones asociadas a salud ocupacional que disminuyen su eficiencia, por lo cual estos operarios no fueron evaluados.

7.3. DELIMITACIÓN Y CRONOMETRAJE DEL TRABAJO

7.3.1. DESCOMPOSICIÓN DE LA OPERACIÓN EN ELEMENTOS

Con el fin de separar el tiempo productivo del tiempo improductivo, medir tiempos con mayor exactitud, verificar el método de trabajo con facilidad y realizar un análisis detallado del proceso, el ciclo de los procesos de recepción de materiales, codificado, empaque y entrega de producto terminado se dividieron en distintos elementos. Las operaciones con sus respectivos elementos son:

1. **Recepción de materiales:**

    - Recepción de estibas en la exclusa.
    - Almacenamiento de corrugadas y divisiones.
    - Transporte de materiales al área de Recepción de Materiales.
    - Ordenar materiales - verificar cantidades y saldos.
    - Documentación.
    - Diligenciar y pegar rótulos de identificación. Almacenamiento de material.

2. **Codificado:**

    - **Alistamiento de línea de codificado:** Este incluye la programación de la máquina codificadora, la preparación de los materiales a codificar y la gestión de documentos.
    - **Cambio de corrugada o canasta:** al terminar de codificar las unidades contenidas en la misma.
    - **Codificado de las etiquetas, plegadizas o frascos:** Ubicar el material en la banda transportadora para que esta lo lleve a la codificadora.

- **Cierre de la línea:** Incluye limpieza de la codificadora, de la banda transportadora y en general del puesto de trabajo, llenar los documentos respectivos.

3. **Empaque:**

- **Alistamiento de línea de empaque**: Incluye preparación de materiales de empaque y semiterminados, gestión de documentos y programación de banda transportadora.
- **Armar corrugadas:** Este elemento se dejó como actividad individual en productos que requieren constante armado de corrugadas, por ejemplo Lactulax por 240 ml.
- **Etiquetar producto manualmente:** En algunos frascos se debe adherir una etiqueta, el operario saca la etiqueta con adhesivo y la pega girando el frasco.
- **Etiquetar producto mecánicamente:** El operario alimenta la máquina etiquetadora y otro recibe el producto etiquetado para guardarlo en canastas.
- **Empacar**: El operario estucha el producto, inserto y materiales adicionales en la plegadiza y procede a cerrarla.
- **Inspección:** Al final de la línea un operario revisa que la plegadiza cuente con todos los elementos y procede a cerrarla si es necesario, en algunas ocasiones la inspección es para asegurar la calidad del codificado.
- **Embalaje**: El producto debe acomodarse dentro de una corrugada según las especificaciones de embalaje de la empresa.
- **Pegar stickers de seguridad:** Algunos productos deben venir con sticker para evitar que se destapen solos o que se despegue la etiqueta.
- **Termoencogido:** Ciertos productos van con un plástico de seguridad con el nombre de la compañía en su tapa. El operario pone los plásticos en las tapas, alimenta la máquina del termoencogido y otro recibe el producto con plástico para empacarlo.
- **Lavado de frascos:** El colaborador limpia los frascos con un trapo.
- **Empaque guantes:** Algunos productos vienen con guantes, estos se empacan primero en pequeñas bolsas plásticas antes de ser empacados doblándolos de una forma específica, para estos productos este proceso puede ser el cuello de botella y no da un valor agregado al producto.
- **Cierre de la línea**: Incluye limpieza de la banda transportadora y en general del puesto de trabajo, llenar los documentos respectivos.

4. **Entrega de producto terminado:**

- Verificación y Documentación.
- Transporte de estibas al almacén.
- Devolución de material.

7.3.2. TIPOS DE ELEMENTOS

Para poder tener más claros los elementos y su frecuencia en el ciclo de producción estos se deben clasificar en distintas categorías como se muestra a continuación.

Clasificación	Recepción de materiales	Codificado	Empaque	Entrega de producto terminado
Repetitivos	• Ordenar materiales - verificar cantidades y saldos • Diligenciar y pegar rótulos de identificación.	• Codificado de las etiquetas, plegadizas o frascos • Cambio de corrugada o canasta	• Armar corrugadas • Etiquetar producto manualmente • Etiquetar producto mecánicamente • Empacar • Inspección • Embalaje • Pegar stickers de seguridad • Termoencogido • Empaque de guantes	• Transporte de estibas al almacén
Casuales	• Recepción de estibas en la exclusa. • Almacenamiento de corrugadas y divisiones. • Transporte de materiales al área de Recepción de Materiales • Documentación • Almacenamiento de material.	• Alistamiento de línea de codificado • Cierre de la línea	• Alistamiento de línea de empaque • Cierre de la línea	• Verificación y Documentación • Devolución de material
Constantes	• Recepción de estibas en la exclusa. • Documentación	• Alistamiento de línea de codificado • Cierre de la línea.	• Alistamiento de línea de empaque • Cierre de la línea	

Variables	• Almacenamiento de corrugadas y divisiones. • Transporte de materiales al área de Recepción de Materiales • Ordenar materiales - verificar cantidades y saldos • Diligenciar y pegar rótulos de identificación. • Almacenamiento de material.	• Codificado de las etiquetas, plegadizas o frascos • Cambio de corrugada o canasta	• Armar corrugadas • Etiquetar producto manualmente • Etiquetar producto mecánicamente • Empacar • Inspección • Embalaje • Pegar stickers de seguridad • Termoencogido • Empaque de guantes	• Verificación y Documentación • Transporte de estibas al almacén • Devolución de material
Manuales	• Recepción de estibas en la exclusa. • Almacenamiento de corrugadas y divisiones. • Transporte de materiales al área de Recepción de Materiales • Ordenar materiales - verificar cantidades y saldos • Documentación • Diligenciar y pegar rótulos de identificación. • Almacenamiento de material.	• Alistamiento de línea de codificado • Cierre de la línea • Codificado de las etiquetas, plegadizas o frascos (poner material sobre banda) • Cambio de corrugada o canasta	• Etiquetar producto mecánicamente • Termoencogido • Empaque de guantes	• Verificación y Documentación • Transporte de estibas al almacén • Devolución de material
Mecánicos		• Codificado de las etiquetas, plegadizas o frascos (plasmar contenido con tinta)		
Extraños			• Empaque de guantes	• Devolución de material

Tabla 1. Clasificación de elementos. Autoría propia.

- Cabe resaltar que no todos los elementos aplican para todos los productos.
- El proceso debe ser muy bien observado ya que no hay señales sonoras u otras formas de identificar el cambio de elemento diferente a la vista.

A continuación se muestran los diagramas de flujo de los productos:

- Recepción de materiales: Aplica para todos los productos.

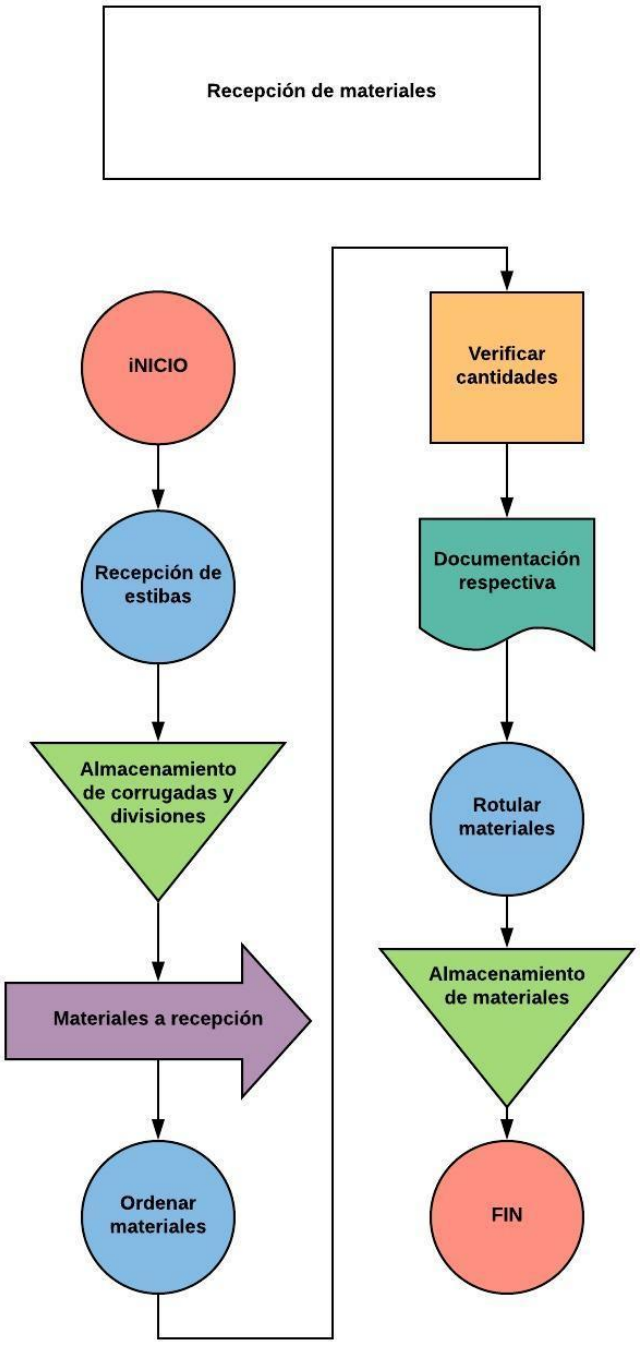


Ilustración 2. Diagrama de flujo proceso de recepción de materiales. Autoría propia.

- **Cremas grupos 1:** CUTAMYCON VF CRE TBO 35 G/CJX1, CUTAMYCON VF CRE TBO 35 G/CJX1, TRIGENTAX CRE TB X 20 G/CJX1, TRIGENTAX CRE TB X 20 G/CJX1, TRIGENTAX CRE TB X 40 G (EC)/CJX1, TRIGENTAX CRE TB X 40 G/CJX1, TRIGENTAX CRE TB X 40 G/CJX1, TRIGENTAX CRE TB X 40 G/CJX1, TRIGENTAX CRM TBO 25G (ECU) CJAX1

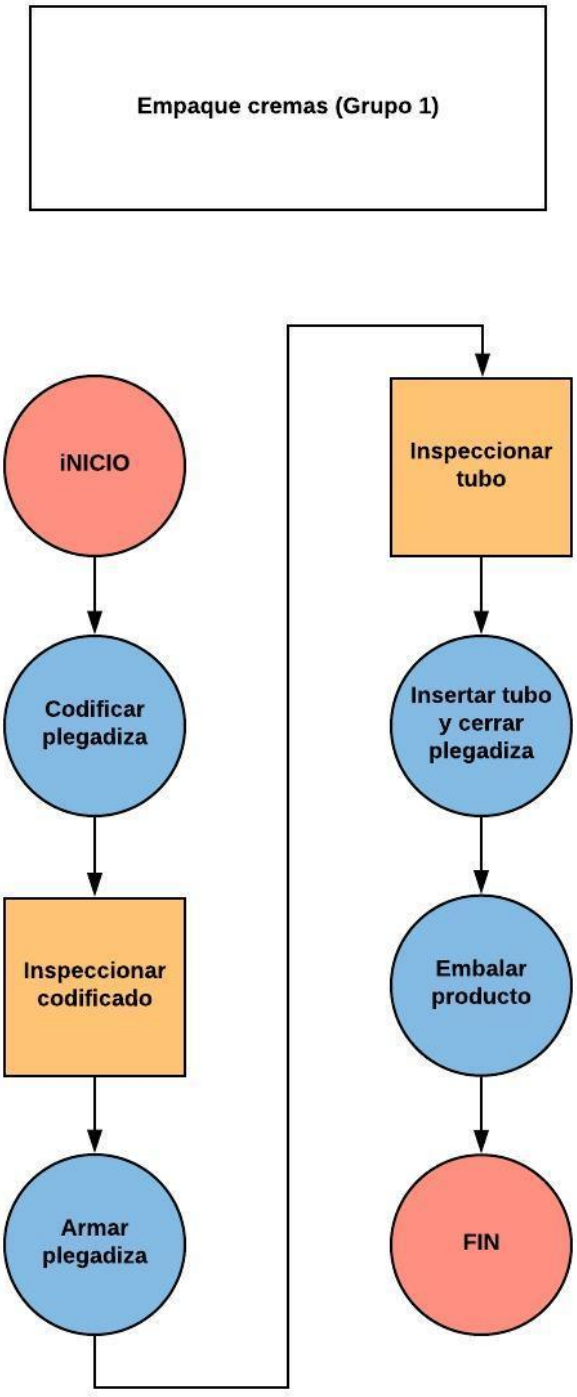


Ilustración 3. Diagrama de flujo proceso empaque Cremas Grupo 1. Autoría propia.

- **Cremas grupo 2:** TRIGENTAX CRE TB X 40 G/CJX1 (REPÚBLICA DOMINICANA).

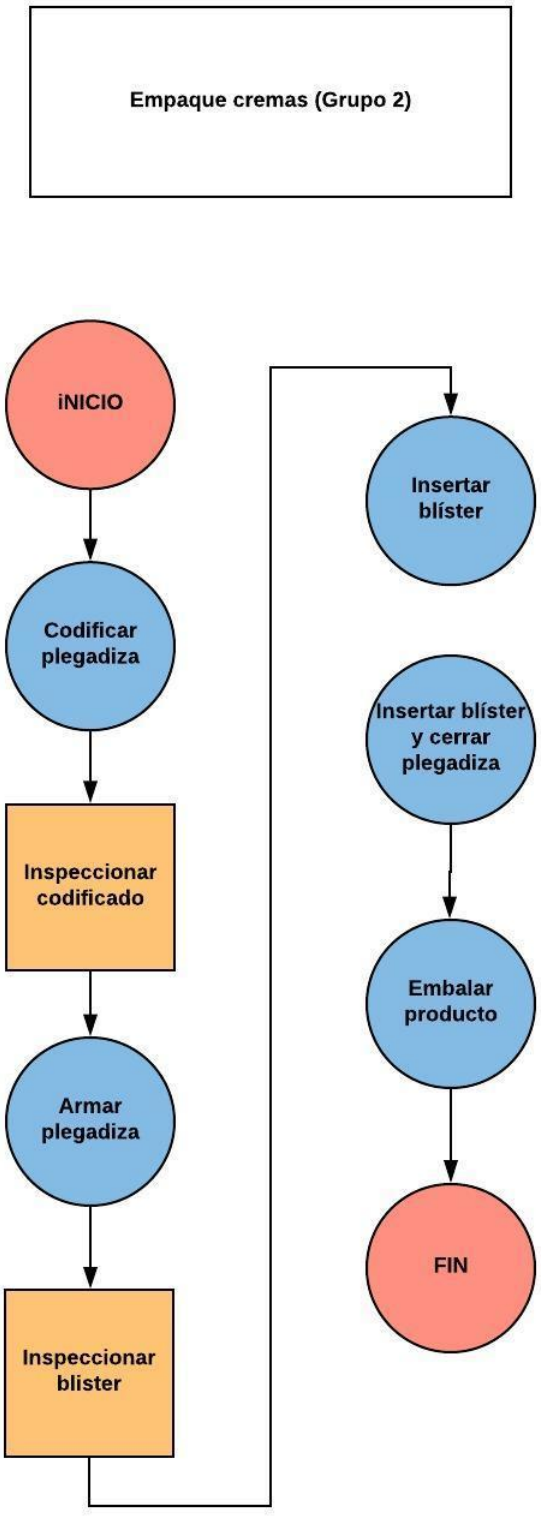


Ilustración 4. Diagrama de flujo proceso empaque Cremas Grupo 2. Autoría propia.

- **Blíster Grupo 1:** CETRINE 10 MG CBG CJA X10/CJX10, CETRINE 10 MG CBG CJA X10/CJX10, DESCONGEL GRIPA CBG CJA X 1 M/M, DESCONGEL GRIPA CBG CJA X 1 FOR MED MM, DESCONGEL GRIPA CBG CJA X 10 FOR MED, DUOPAS CBG CJA X 10, DUOPAS CBG CJA X 10 FOR MED, DUOPAS CBG CJA X 10 FOR MED, DUOPAS CBG CJA X 2 FOR MED MM, DUOPAS CBG M/M CJA X 2, FLUTURAN CBG 0/CJX10, FLUTURAN CBG MM/CJX2, FLUZETRIN F CBG CJA X 10, FLUZETRIN F CBG CJA X 10, FLUZETRIN F CBG CJA X 10, FLUZETRIN F CBG M/M CJA X 2, HISTALORAN CBG CJA X 10, HISTALORAN CBG M/M CJA X 2, MULTIDOL CBG 800 MG MM/CJX1, MULTIDOL CBG 800 MG MM/CJX1, MULTIDOL CBG 800 MG CBG CJA X1 (ECU) MM, MULTIDOL CBG 800 MG CBG CJA X1 (ECU) MM, MULTIDOL CBG 800 MG CJA X 10, MULTIDOL CBG 800 MG CJA X 10/CJX10, MULTIDOL CBG 800MG CJA X 10 (ECU), MULTIDOL CBG400MG/FOR MED MM/CX2, MULTIDOL EXPRESS CBG 400 MG MM/CJAX1, NEOGRIPAL F CBG CJA X 1 MM, NEOGRIPAL F CBG CJA X 1 MM, NEOGRIPAL F CBG CJA X 10, XICANDOL CBG 15 MG CJA X 10, XICANDOL CBG 15 MG CJA X 2 MM, XICANDOL CBG 7,5 MG CJA X 10.

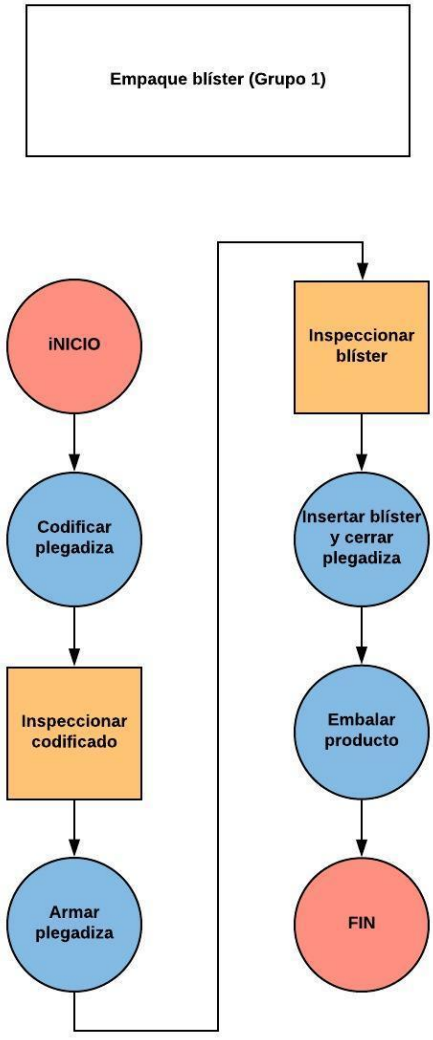


Ilustración 5. Diagrama de flujo empaque Blíster Grupo 1. Autoría propia.

- **Blíster Grupo 2:** DESCONGEL GRIPA CBG CJA X 1 M/M, DESCONGEL GRIPA CBG CJA X 1 FOR MED MM, DESCONGEL GRIPA CBG CJA X 10 FOR MED, DUOPAS CBG CJA X 10, DUOPAS CBG CJA X 10 FOR MED, DUOPAS CBG CJA X 10 FOR MED, DUOPAS CBG CJA X 2 FOR MED MM, DUOPAS CBG M/M CJA X 2, FLUTURAN CBG 0/CJX10, FLUTURAN CBG MM/CJX2, FLUZETRIN F CBG CJA X 10, FLUZETRIN F CBG CJA X 10, FLUZETRIN F CBG CJA X 10, FLUZETRIN F CBG M/M CJA X 2, HISTALORAN CBG CJA X 10, HISTALORAN CBG M/M CJA X 2, MULTIDOL CBG 800 MG MM/CJX1, MULTIDOL CBG 800 MG MM/CJX1, MULTIDOL CBG 800 MG CBG CJA X1 (ECU) MM, MULTIDOL CBG 800 MG CBG CJA X1 (ECU) MM, MULTIDOL CBG 800 MG CJA X 10, MULTIDOL CBG 800 MG CJA X 10/CJX10, MULTIDOL CBG 800MG CJA X 10 (ECU), MULTIDOL CBG400MG/FOR MED MM/CX2, MULTIDOL EXPRESS CBG 400 MG MM/CJAX1, NEOGRIPAL F CBG CJA X 1 MM, NEOGRIPAL F CBG CJA X 1 MM, NEOGRIPAL F CBG CJA X 10, XICANDOL CBG 15 MG CJA X 10, XICANDOL CBG 15 MG CJA X 2 MM, XICANDOL CBG 7,5 MG CJA X 10, XICANDOL CBG 7,5 MG CJA X 2 MM.

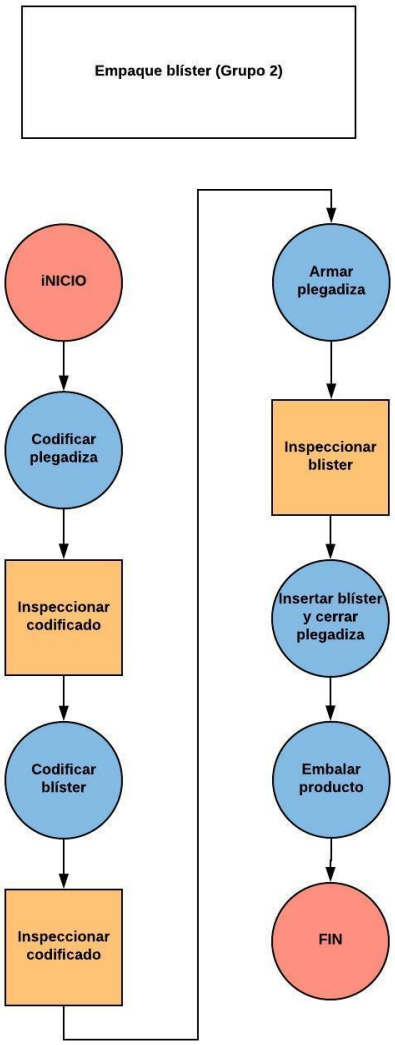


Ilustración 6. Diagrama de flujo empaque Blíster Grupo 2. Autoría propia.

- **Frascos Grupo 1:** DESCONGEL F JBE FCO X 30 ML MM, DESCONGEL F JBE FCO X 60 ML, DESCONGEL F JBE FCO X 60 ML, DOLONIME SUSP. 10 MG/ML X 60 ML/CJX1, FLUTURAN SUSP FCO X 30 ML M/M CJA X 1, FLUTURAN SUSP FCO X 60 ML CJA X 1, LACTULAX JRBE 66,7% X FCO 240 ML/FCO, LACTULAX JRBE 66,7% X FCO 240 ML/FCO, LACTULOSA JRBE 66,7% FCO X 240 ML/FCO, NEOGRIPAL F JARABE X 30 ML MM/CJAX1, NEOGRIPAL F JARABE X 60 ML, NEOGRIPAL F JARABE X 60 ML.

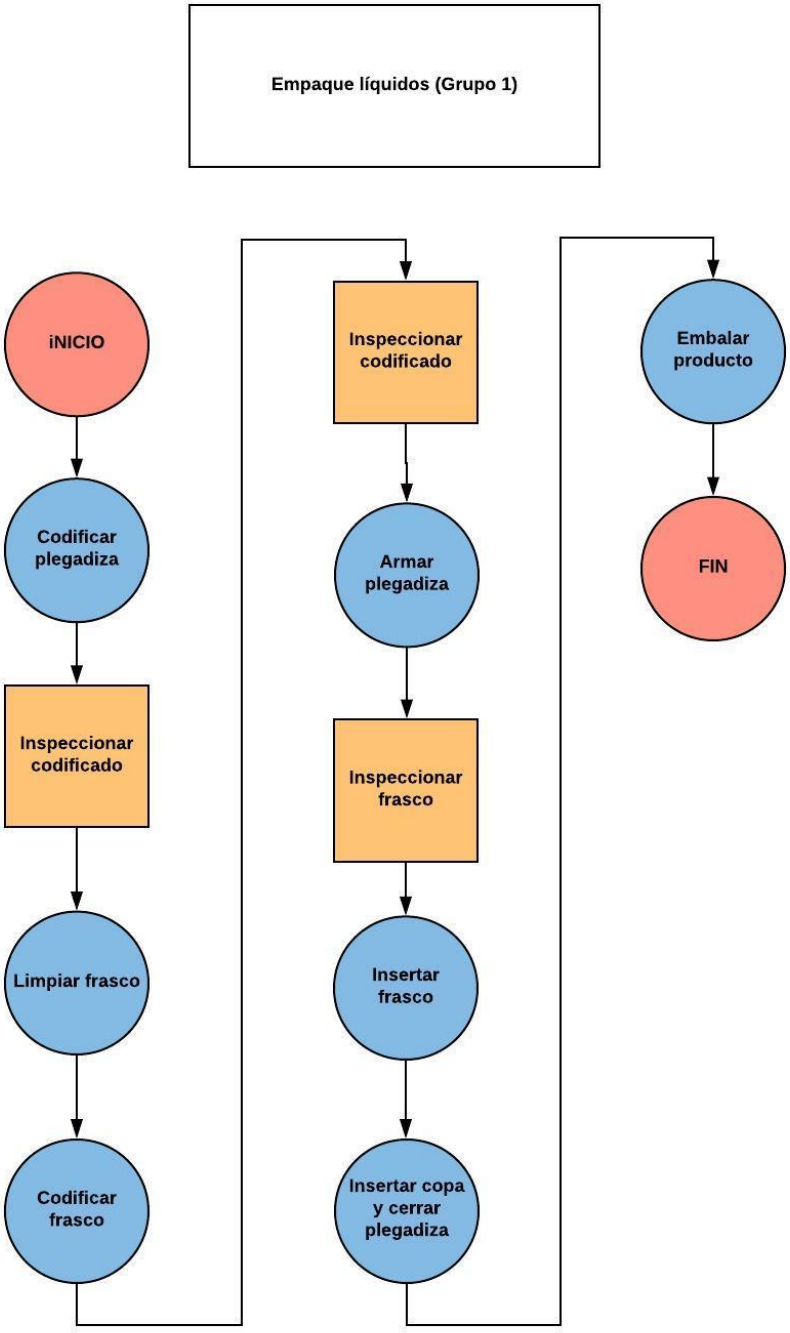


Ilustración 7. Diagrama de flujo empaque Frascos Grupo 1. Autoría propia.

- **Frascos Grupo 2:** CUTAMYCON LOCION FCO X 50 ML/CJX1, CUTAMYCON LOCION FCO X 50 ML/CJX1.

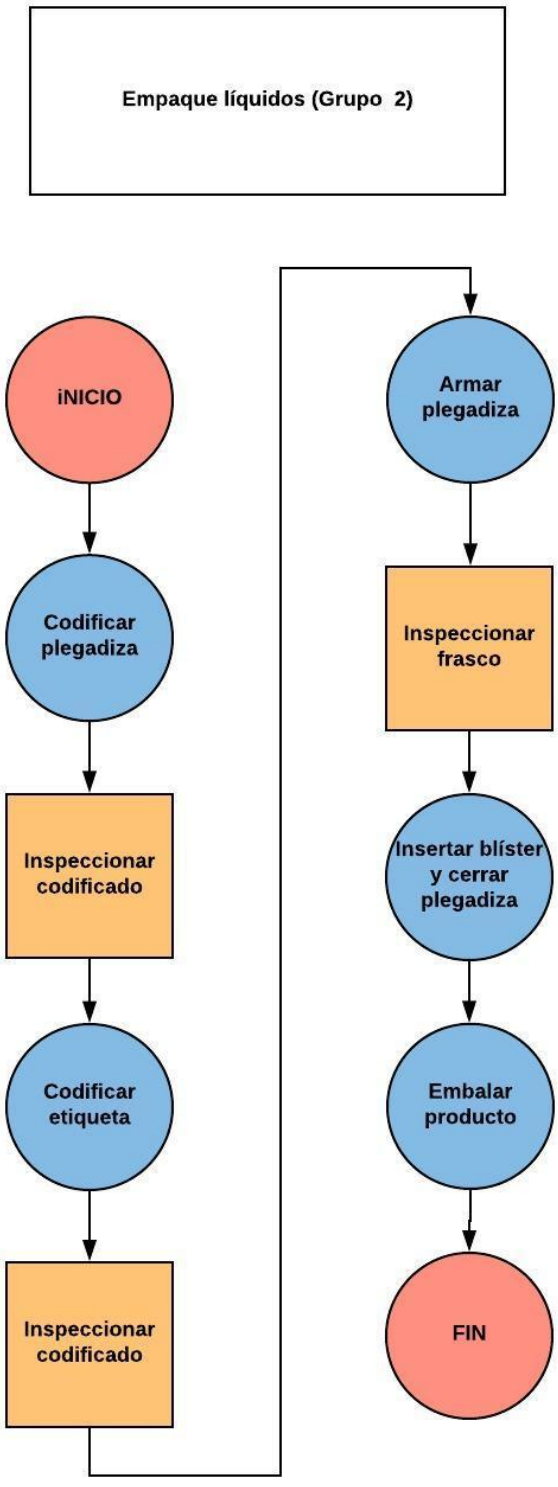


Ilustración 8. Diagrama de flujo empaque Frascos Grupo 2. Autoría propia.

- **Frascos Grupo 3:** LACTULAX JRBE 66,7% X FCO 240 ML/FCO, LACTULAX JRBE 66,7% X FCO 240 ML/FCO, LACTULOSA JRBE 66,7% FCO X 240 ML/FCO.

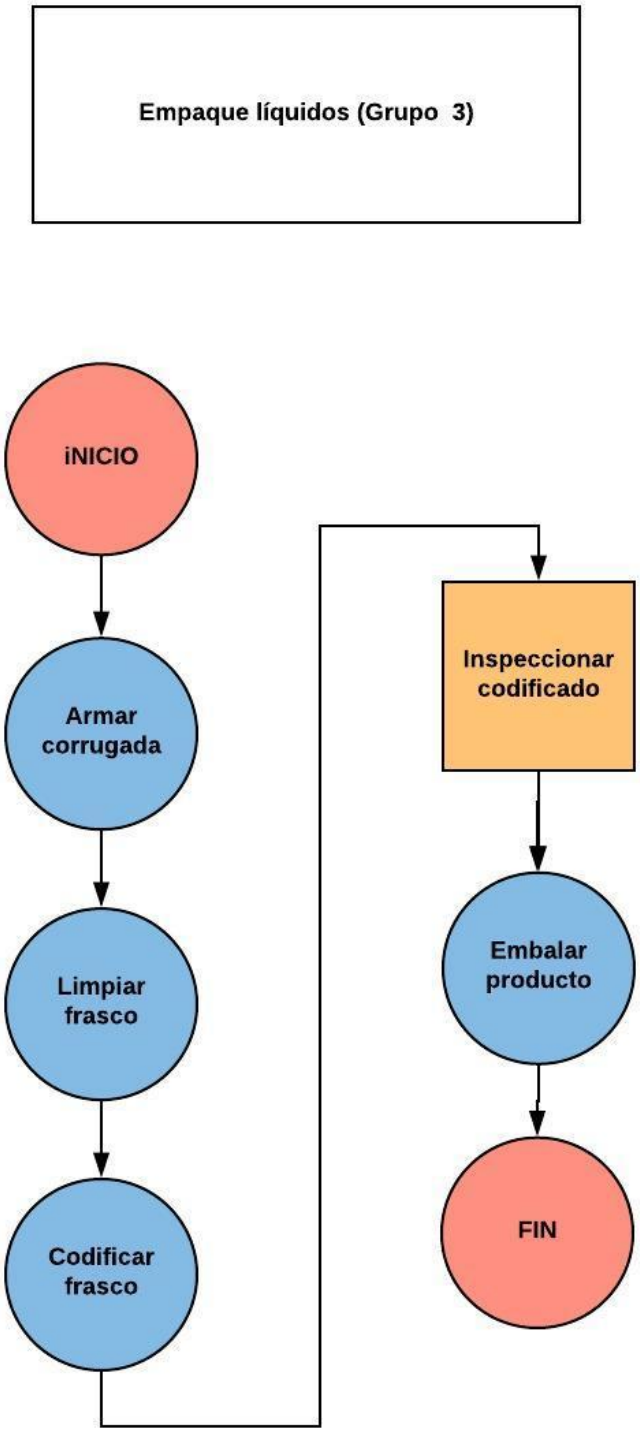


Ilustración 9. Diagrama de flujo empaque Frascos Grupo 3. Autoría propia.

- **Entrega de producto terminado:** Aplica para todos los productos.

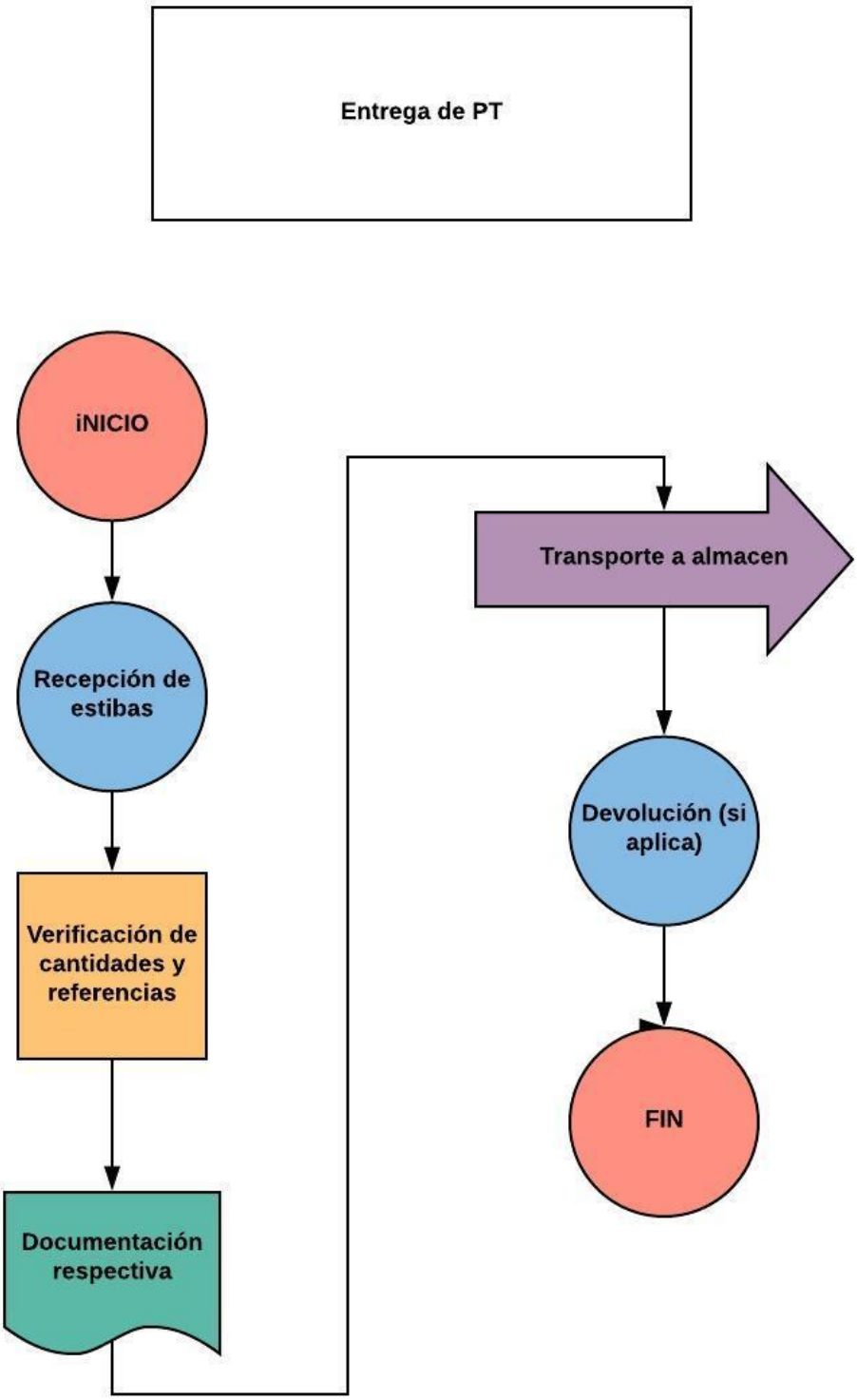


Ilustración 10. Diagrama de flujo entrega de producto terminado. Autoría propia.

Para precisar la metodología empleada en la toma y análisis de tiempos se mostrará el procedimiento realizado con el producto Trigentax Crema Tubo por 40 g Caja x 1.

En el caso de este producto, los elementos que son partícipes en su ciclo son los siguientes:

1. **Recepción de materiales:**

    - Recepción de estibas en la exclusa.
    - Almacenamiento de corrugadas y divisiones.
    - Transporte de materiales al área de Recepción de Materiales.
    - Ordenar materiales - verificar cantidades y saldos.
    - Documentación.
    - Diligenciar y pegar rótulos de identificación.
    - Almacenamiento de material.

2. **Codificado:**

    - Alistamiento de línea de codificado.
    - El cambio de corrugada al terminar de codificar.
    - El codificado de las plegadizas.
    - El cierre de la línea.

3. **Empaque:**

    - Alistamiento de línea de empaque.
    - Empacar.
    - Embalaje.
    - El cierre de la línea.

4. **Entrega de producto terminado:**

    - Verificación y Documentación.
    - Transporte de estibas al almacén.
    - Devolución de material.

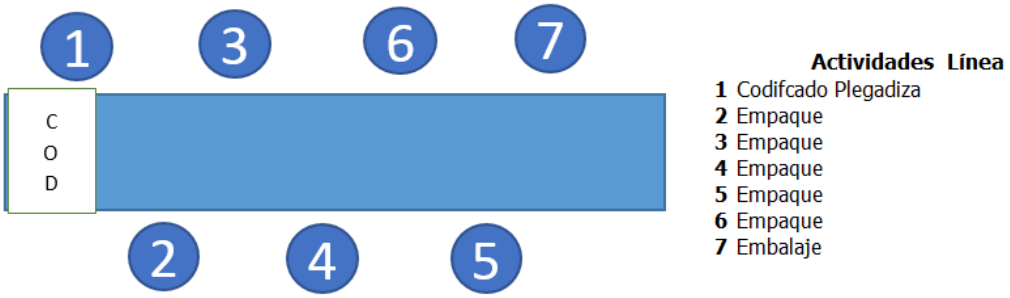


Ilustración 11. Plano de la línea de empaque de Trigentax por 40 g. Autoría propia.

7.3.3. CRONOMETRAJE DE ELEMENTOS

El procedimiento para la toma de tiempos empleada fue de vuelta a cero para poder tener una mayor certeza del tiempo empleado en cada elemento identificado en la operación de recepción, codificado, empaque y entrega, gracias a esto se facilitó la definición de número de muestras.

Los tiempos de cada elemento se tomaron netos, es decir, cuando el operario pausaba la actividad se detenía el cronómetro y se continuaba con la toma cuando se retomaba dicha actividad, esto con el fin de realizar el balanceo de línea.

En la medición se tomaron los tiempos por un número específico de unidades, en la mayoría de casos el tiempo que tardaba el operario en tratar 10 productos o en caso del embalaje, el tiempo de llenar una corrugada completa.

Teniendo ya la medición de los tiempos, estos se transcribieron en una plantilla de Excel realizada para conversión de los minutos y segundos a unidades de sólo minutos, esto con el fin de facilitar el procesamiento de los datos. En esta plantilla también fueron plasmadas observaciones sobre el proceso.

7.3.4. CÁLCULO DE NÚMERO DE OBSERVACIONES

Basado en el libro para ingeniería **Estudio de Tiempos y Movimientos para la Manufactura Ágil** (Meyers), se implementó un método estadístico para la determinación del número de muestras mínimo por elemento de trabajo que ofreciera una confianza del 95% al estándar estimado. Este método elegido también es conocido como el método tradicional.

En primer lugar, si el ciclo de trabajo estudiado tiene una duración menor a 2 minutos se debe tomar como mínimo 10 muestras diferentes de cada elemento. Para determinar esto, anteriormente se expresó que el tiempo había sido tomado con un número determinado de unidades, entonces fue necesario hallar el tiempo unitario con la relación entre los datos que se tenían.

A continuación se muestran las observaciones de un proceso de codificado de Trigentax por 40g.

	1		
	Codificado de Plegadizas		
Observación	Tiempo	Cantidad	TU
1	0,917	50	0,018
2	0,833	50	0,017
3	0,967	50	0,019
4	0,917	50	0,018
5	0,883	50	0,018
6	1,817	100	0,018
7	1,883	100	0,019
8	0,967	50	0,019
9	0,883	50	0,018
10	1,617	100	0,016
11	0,933	50	0,019
12	1,700	100	0,017
13	0,933	50	0,019
14	0,917	50	0,018

Tabla 2. Primer muestreo de Trigentax por 40 g. Autoría propia.

Bajo la premisa de que el trabajo realizado con mano de obra directa se comporta bajo una distribución estadística normal, el número de muestras suficientes se estima calculando la relación entre Rango y Promedio. Es número raramente será mayor a 1. Luego, se interpola linealmente con los siguientes valores para estimar el número de muestras mínimo.

$$Relación = \frac{R}{\bar{\bar{X}}}$$

$$donde\ R\text{: }Rango\ y\ \bar{\bar{X}}\text{: }Promedio$$

Ecuación 1. Relación entre rango y promedio. (Palacios, 2002)

Relación	N. de Muestras
0,1	2
0,2	7
0,3	15
0,4	27
0,5	42
0,6	61
0,7	83
0,8	108
0,9	138
1	169

Tabla 3. Tabla para estimar número mínimo de muestras. (Palacios, 2002)

Promedio	0,01808333
Max	0,01933333
Min	0,01616667
Rango	0,00316667
RANG/PROM	0,17511521

Tabla 4. Relación Rango/Promedio del codificado de Trigentax por 40 g. Autoría propia.

Para el producto ejemplo, el valor de esta relación es de 0,17 aproximadamente. Esto sitúa al elemento entre 0,1 con 2 muestras y 0,2 con 7 muestras. Una vez interpolado, la estimación estadística indica que para el codificado de plegadizas se necesitan mínimo 6 muestras. Utilizando el mismo procedimiento, las muestras mínimas para todos los elementos de este proceso son las siguientes:

RESUMEN	
Actividad	**# muestras**
Codificado de Plegadizas	6
Empaque	9
Embalaje	1

Tabla 5. Número de muestras mínimas necesarias para Trigentax por 40 g. Autoría propia.

Si se tiene más muestras de las necesarias hará que la estimación del tiempo estándar sea más precisa estadísticamente hablando.

7.3.5. VALORACIÓN DE RITMO DE TRABAJO

Una vez el producto cuenta con las muestras necesarias para cada uno de sus elementos, estas son organizadas en el formato destinado para la obtención de los tiempos promedio por actividad. Luego, se realiza la normalización de estos tiempos. Este proceso consiste en calificar, mediante el criterio del observador, los promedios de las muestras de cada operado según su nivel de eficiencia con respecto a la media.

Según la teoría, esta calificación porcentual se encuentra entre 60% y 140%, donde el porcentaje menor representa una falta de agilidad extrema por parte del operario para realizar la tarea analizada, y el porcentaje mayor muestra a un operario que realiza su tarea extremadamente rápido y de manera exhaustiva.

Esta calificación se realiza con el fin de ajustar los tiempos promedio a un estándar más justo para toda el área, el cual no estará basado únicamente en el operario más rápido ni en el operario menos ágil.

Para valorar el ritmo los operarios calificados fueron la base para calificar a los demás trabajadores, de forma cuantitativa y cualitativa se analizó qué tan rápido o lento trabajaban los demás operarios con respecto a los calificados en los procesos de los diferentes productos dado que no se pudo hacer una calificación general debido a que los operarios se desempeñaban mejor con algunas presentaciones de productos que con otras.

8. PROCESAMIENTO DE DATOS

8.1. NORMALIZACIÓN DE LOS TIEMPOS

La normalización de tiempos consiste en multiplicar el tiempo observado por cada elemento y operario con la calificación asignada a dicho trabajador, así se obtiene el tiempo normal o básico que determina el tiempo que debería demorarse el trabajador si realizara la actividad a un tiempo estándar, es decir, no más rápido ni lento de lo que es conveniente.

Como ejemplo de la calificación estudiada en el anterior punto, en la siguiente tabla se muestra la distribución de las muestras junto con sus respectivos promedios y calificaciones para el elemento **Empaque**. Y por último, el tiempo normal con su respectiva desviación en minutos y segundos. Adicionalmente, en la plantilla realizada se deja un recuadro para calcular cuánto tardaría cierta cantidad de unidades en completarse en dicho elemento.

Muestras					
Toma 1		Toma 2		Toma 3	
0,317	5	0,983	12	1,017	16
0,300	5	1,200	15	0,983	15
0,317	5	1,083	15	1,000	17
0,317	5	1,083	15	1,000	17
0,317	5	1,200	15	1,017	19
0,283	5	0,967	15	1,017	16
0,333	5			1,000	16
0,300	5			1,050	17
0,317	5			1,250	20
0,075	120%	**0,079**	105%	**0,073**	120%
0,483	5	1,033	12	1,067	10
0,500	5	1,033	15	1,083	9
0,450	5	0,650	10	1,033	9
0,450	5			1,050	11
0,517	5			1,100	11
0,483	5			1,067	12
0,483	5			1,033	10
0,483	5			1,217	12
0,467	5			1,083	11
0,096	100%	**0,077**	105%	**0,082**	80%

Tabla 6. Normalización de tiempos mediante calificación. Autoría propia.

	Min	Seg
Prom	0,080	4,82
Desviación	0,007	0,39

Tabla 7. Tiempo promedio y desviación normalizados para empaque Trigentax por 40 g. Autoría propia.

Unidades	
10000	
Min Hombre	**Horas Hombre**
804,0	13,4
65,5	1,1

Tabla 8. Tiempo hombre normal calculado para empacar cantidad base. Autoría propia.

8.2. ESTANDARIZACIÓN DE TIEMPOS

Los tiempos normales obtenidos se estandarizan mediante la adición de ciertas tolerancias porcentuales según la naturaleza de la actividad, con el fin de obtener un tiempo estándar práctico y alcanzable.

Estas tolerancias se clasifican en:

1. **Personal:** Aquel tiempo concedido a un operario para cuestiones personales como ir al sanitario, beber agua, etc.

2. **Por Fatiga:** Tiempo concedido para que el operario se recupere del cansancio de su actividad.

3. **Retrasos:** Aquellos considerados inevitables porque están fuera del control del operador.
    - Esperar instrucciones o tareas.
    - Esperar material o equipo.
    - Ruptura o mantenimiento de máquinas.
    - Capacitación a nuevos operarios.
    - Esperar puesta en marcha o liberación por parte de calidad.

Adicionalmente, se tuvieron en cuenta los suplementos, mismas tolerancias, que ofrece la Organización Internacional de Trabajo en su documento **Introducción al Trabajo 2da Edición.** Los valores asignados fueron tomados con base en este documento.

	Concepto	%	Minutos/unidad	Segundos/Unidad
Codificado de Plegadizas	Tiempo normal	100%	0,0181	1,09
	Tolerancia personal	7%	0,0013	0,08
	Fatiga	4%	0,0007	0,04
	Variables	5%	0,0009	0,05
	Retrasos	6,50%	0,0012	0,07
	Otros	15,33%	0,0028	0,17
	Tiempo estándar	138%	0,0249	1,50

	Concepto	%	Minutos/unidad	Segundos/Unidad
Empaque	Tiempo normal	100%	0,0804	4,82
	Tolerancia personal	7%	0,0056	0,34
	Fatiga	5%	0,0040	0,24
	Variables	5%	0,0040	0,24
	Retrasos	0%	0,0000	0,00
	Tiempo estándar	117%	0,0941	5,64

	Concepto	%	Minutos/unidad	Segundos/Unidad
Embalaje	Tiempo normal	100%	0,0254	1,53
	Tolerancia personal	7%	0,0018	0,11
	Fatiga	8%	0,0020	0,12
	Variables	5%	0,0013	0,08
	Retrasos	0%	0,0000	0,00
	Tiempo estándar	120%	0,0305	1,83

Tabla 9. Tolerancias para operaciones de Trigentax por 40 g. Autoría propia

- A todos los elementos del proceso se les asignó como Tolerancia Personal un 7%, estándar establecido.
- Por fatiga, todas las actividades inician con un 4%, y el porcentaje aumentará según el uso de la fuerza que el operario deba ejercer para realizar su trabajo.
  Por ejemplo, en el codificado de los productos de este grupo se asignó un 4% en este apartado, mientras que en el embalaje es de un 8% que corresponde al 4% base más otro 4% por levantar un peso promedio de 10 kg por corrugada.
- Las tolerancias variables para todas las actividades incluyen suplementos por trabajo muy monótono (4%) y bastante aburrido (1%).
- Las tolerancias por retraso solo se le asignaron al codificado. Se estima que como mínimo en esta actividad se consumen 20 minutos diarios de un turno de 570 minutos. Esa proporción corresponde a un 3,5% aproximadamente. Y el otro 3% extra corresponde a posibles reprocesos provocados por fallas de máquina.

Adicionalmente al codificado se le asignó en el apartado otros una tolerancia del 15,33% (La más alta del estudio), derivada del tiempo que el operario realiza otras actividades necesarias del elemento como lo son: cambiar de corrugadas tanto de alimentación como de recepción de material codificado, diligenciar documentación, reajuste de máquina, etc.

A través de las observaciones, se estimó que en promedio el operario pausa el codificado 10 veces por hora aproximadamente con una duración promedio de 9,2 minutos. Haciendo la proporción se obtiene ese 15,33% de tolerancia.

Para los productos ejemplo, los tiempos estándares fueron los siguientes:

Actividad	Segundos/unidad
Codificado de Plegadizas	1,50
Empaque	5,64
Embalaje	1,83

Tabla 10. Tiempos estándar para operaciones de Trigentax por 40 g. Autoría propia

Ahora bien, el tiempo estándar del proceso es determinado por el cuello de botella del mismo. En este caso, el **Tiempo Estándar Unitario de Empaque** es de 5,64 segundos y como el codificado es independiente de la línea y se puede realizar por aparte, el **Tiempo Estándar Unitario de Codificado** es de 1,50 segundos.

8.3. FORMULACIÓN DE PROGRAMACIÓN NO LINEAL PARA BALANCEO DE LÍNEA

Para balancear la línea con base en los tiempos estándar calculados anteriormente, se realizó un modelo de programación no lineal que consiste en: hallar el cuello de botella del proceso, asignar

un operario más a dicha actividad, analizar que no se supere la capacidad de mano de obra de la línea (número de operarios), y repetir este algoritmo hasta igualar esa capacidad.

La programación en Solver de Excel se realizó con el siguiente modelo no lineal:

1. **Variables:**

$$x_i: Cantidad\ de\ operarios\ asignados\ a\ la\ actividad\ i.$$

2. **Parámetros:**

$$k: Cantidad\ máxima\ de\ operarios\ en\ la\ línea.$$

$$t_i: Tiempo\ estándar\ por\ unidad\ en\ actividad\ i\ en\ segundos.$$

$$Q: Cantidad\ de\ unidades\ a\ producir.$$

$$n: Número\ de\ actividades.$$

3. **Función objetivo:** El objetivo es minimizar el cuello de botella variando la cantidad de operarios en el mismo reiteradamente.

$$Min\ z = MAX(Q \sum_{1}^{n} \frac{t_i}{x_i})$$

4. **Sujeto a las restricciones:**

$$\sum_{1}^{n} x_i \leq k$$

$$x_i \geq 1$$

$$x_i = Entero$$

- La primera restricción asegura que la cantidad de operarios asignados en la actividad no sea superior a la capacidad máxima para las diferentes estrategias.
- La segunda restricción garantiza que ninguna actividad quede sin operarios asignados.
- La tercera restricción se utiliza para que se asignen operarios completos a cada actividad.

Para el modelo se realizó la prueba con los valores 5, 6 y 7 para el parámetro ***k*** dado que en ese rango está la capacidad de cada línea.

Nota: Para el caso de los frascos que tienen plegadizas no aplica ya que hay dos codificados en el proceso y no pueden ir juntos en la línea. Por esto, se añadió un operario más de capacidad.

Para el caso aplicado de Trigentax por 40g, el modelo del Solver se desarrolló de la siguiente forma para 5 operarios:

1. **Función objetivo:**

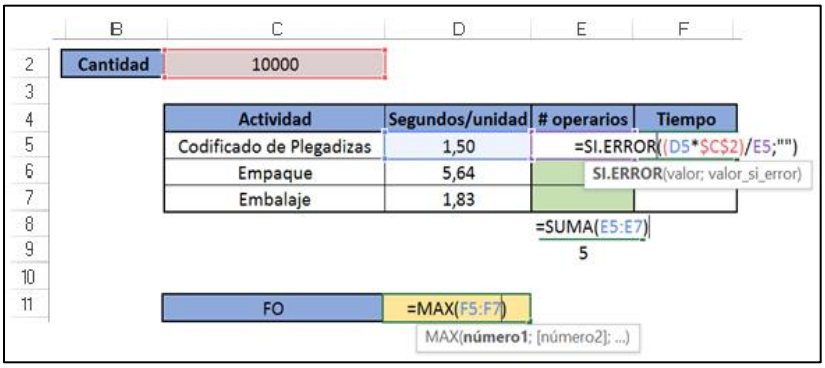


Tabla 11. Fórmulas empleadas para el Solver. Autoría propia.

2. **Formulación en Solver:**

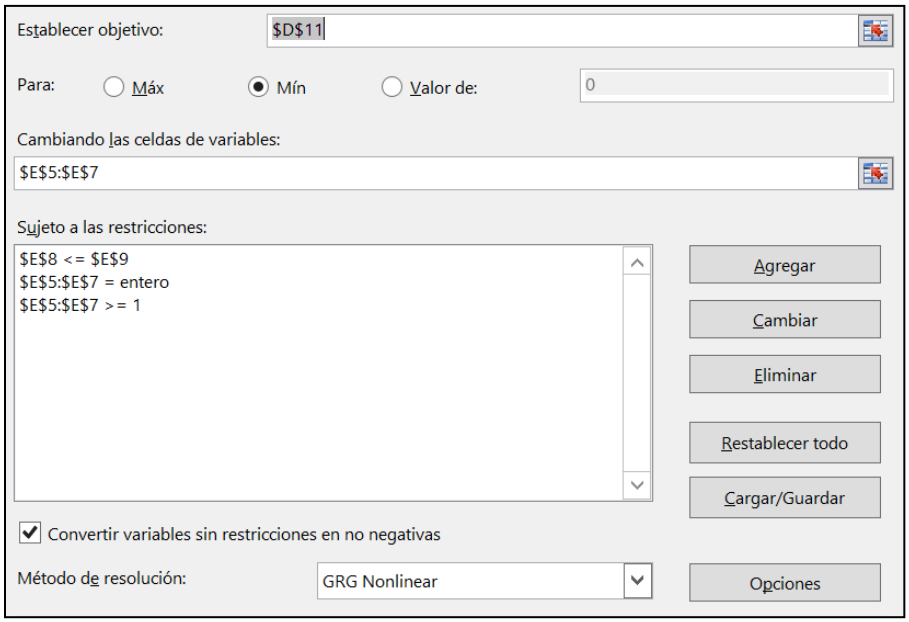


Ilustración 12. Formulación en Solver. Autoría propia.

9. ANÁLISIS DE RESULTADOS MEDIANTE EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS

Después de definir la cantidad óptima de operarios en cada actividad para las estrategias de 5, 6 y 7 colaboradores en la línea, con base en el tiempo del cuello de botella de la operación para la cantidad base del producto, se realiza una relación entre las tres estrategias para evaluar la variación del tiempo respecto a la línea en general (eficiencia de línea), y la variación del costo respecto a las horas hombre necesarias para el proceso.

Para el producto Trigentax por 40g dicha comparación queda de la siguiente manera:

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de Plegadizas	1	4,15	1	4,15	1	4,15
Empaque	3	5,23	4	3,92	4	3,92
Embalaje	1	5,08	1	5,08	2	2,54

Tiempo línea (h)	5,23	5,08	4,15
Horas hombre	26,13	30,46	29,08

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	3%	18%	20%
Variación Costo	17%	-5%	11%

Tabla 12. Indicadores de eficiencia y costo para Trigentax por 40 g. Autoría propia.

Tras revisar las variaciones, se recomienda la estrategia de 7 operarios en la línea de empaque del Trigentax Crema Tubo x 40 g dado que en comparación a la estrategia de 5 tiene un 20% más de eficiencia con un aumento de costo de sólo 11% y en cuanto a la estrategia de 6 colaboradores, la de 7 es 18% más eficiente y 5% menos costosa. Los resultados de los demás productos se muestran en el **Anexo 6.**

El plano para la estrategia óptima es el siguiente:

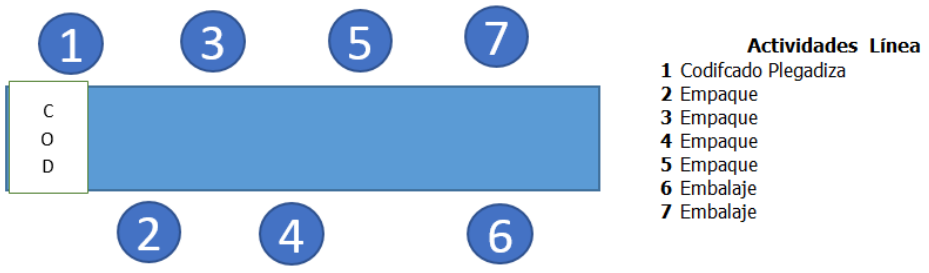


Ilustración 13. Plano de la línea de empaque para Trigentax por 40 g según estrategia óptima. Autoría propia.

10. CONCLUSIONES

Con base en los resultados que se detallan en el **Anexo 6** se observa que el proceso de empaque de Laboratorios Chalver de Colombia S.A. presenta fallas en la distribución de personal en la línea para dicha actividad, se asignan operarios de más en procesos que no son cuello de botella como es el caso de las cremas en donde suelen asignar sólo un operario para el embalaje teniendo trabajadores innecesarios empacando y provocando así una acumulación de producto terminado en el puesto del embalador, en la mayoría de los casos de las cremas es conveniente tener un operario codificando, cuatro empacando y dos embalando.

En el caso de las cremas con destino a Ecuador en lugar de asignar dos operarios a embalaje se deben asignar dos a codificado ya que para este país la tinta en la plegadiza debe contener más información y por esto la velocidad de la banda transportadora debe disminuir, para hacer efectiva esta estrategia es necesario utilizar una zona en el área de empaque en la que sólo se realiza codificado.

Para los frascos el codificado y embalaje no presentan grandes inconvenientes para el flujo de la línea, en este caso los procesos en los que se recomienda aumentar operarios son la limpieza de frascos y el empaque. En la práctica se pudo notar mucho tiempo de ocio para el embalador y que el codificador se veía muy limitado al ritmo de los empacadores.

En las Cápsulas Blandas de Gelatina se evidencia que el cuello de botella es el empaque y en todos los casos se deben asignar cinco operarios a dicha actividad, en los productos de muestra médica la línea queda con ocho colaboradores asignados dado que el codificado de blíster y el de plegadizas no se pueden realizar al tiempo en la misma línea, así que es necesario realizar alguno en la línea dedicada netamente a codificado.

11. BIBLIOGRAFÍA

A. Correa, R. G. (2012). La ingeniería de métodos y tiempos como herramienta de la cadena de suministro. *Soluciones de posgrado EIA*, 8, 89-109.

Caso, A. (2003). *Técnicas de medición del trabajo.* Madrid: FC Editorial.

L. Rico, A. M. (2005). *Técnicas utilizadas para el estudio de tiempos: un análisis comparativo.* Ciudad Juárez: CULCyT. Instituto tecnológico de Ciudad Juárez.

Palacios, L. (2002). *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos.* Bogotá: ECOE ediciones.

Quienes somos: Laboratorios Chalver de Colombia S.A. (12 de Febrero de 2018). Obtenido de http://www.chalver.com/site2/contenido.php?submenu=26

Roca, L. S. (1994). *Manual de prácticas de ingeniería de métodos.* Ciudad de Guatemala: Textos y formas impresas.

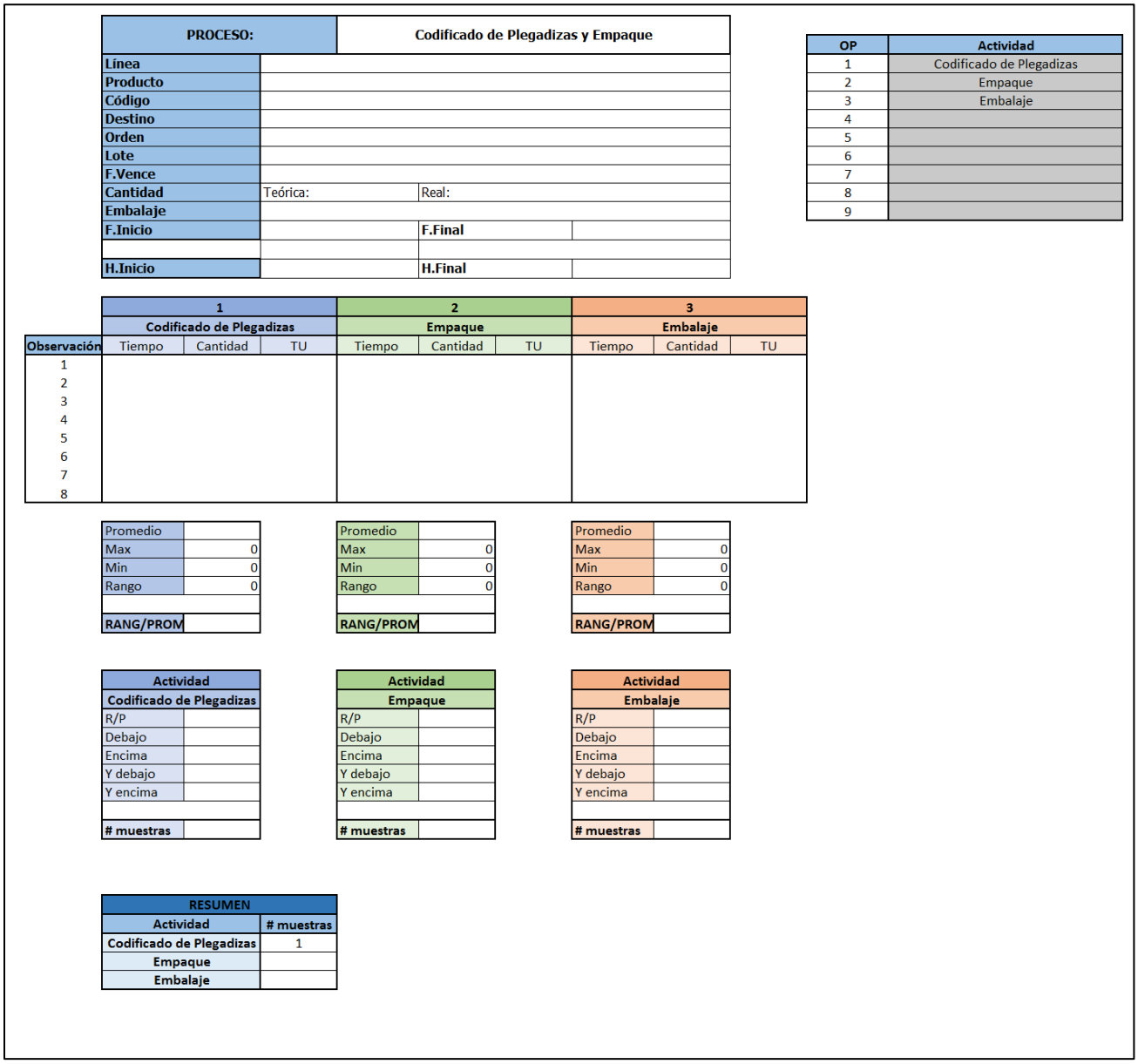
Anexo 1. Tabla de productos.

PRODUCTOS EMPAQUE Av. 68		
PRESENTACIÓN	**MATERIAL**	**CÓDIGO**
CGB	CETRINE 10 MG CBG CJA X10/CJX10	1100015191
	CETRINE 10 MG CBG CJA X10/CJX10	ZF1100015191
	DESCONGEL GRIPA CBG CJA X 1 M/M	1100015437
	DESCONGEL GRIPA CBG CJA X 1 FOR MED MM	ZF1100015794
	DESCONGEL GRIPA CBG CJA X 10 FOR MED	ZF1100015792
	DUOPAS CBG CJA X 10	1100015537
	DUOPAS CBG CJA X 10 FOR MED	ZF1100015817
	DUOPAS CBG CJA X 10 FOR MED	ZF11EC015817
	DUOPAS CBG CJA X 2 FOR MED MM	ZF1100015818
	DUOPAS CBG M/M CJA X 2	1100015538
	FLUTURAN CBG 0/CJX10	1100015402
	FLUTURAN CBG MM/CJX2	1100015403
	FLUZETRIN F CBG CJA X 10	1100015531
	FLUZETRIN F CBG CJA X 10	ZF1100015531
	FLUZETRIN F CBG CJA X 10	ZF11EC015971
	FLUZETRIN F CBG M/M CJA X 2	1100015533
	HISTALORAN CBG CJA X 10	ZF1100015422
	HISTALORAN CBG M/M CJA X 2	ZF1100015423
	MULTIDOL CBG 800 MG MM/CJX1	1100015367
	MULTIDOL CBG 800 MG MM/CJX1	ZF1100015367
	MULTIDOL CBG 800 MG CBG CJA X1 (ECU) MM	1100015795
	MULTIDOL CBG 800 MG CBG CJA X1 (ECU) MM	ZF1100015795
	MULTIDOL CBG 800 MG CJA X 10	ZF1100015397
	MULTIDOL CBG 800 MG CJA X 10/CJX10	1100015397
	MULTIDOL CBG 800MG CJA X 10 (ECU)	ZF1100015743
	MULTIDOL CBG400MG/FOR MED MM/CX2	ZF1100015488
	MULTIDOL EXPRESS CBG 400 MG MM/CJAX1	1100015368
	NEOGRIPAL F CBG CJA X 1 MM	ZF1100015712
	NEOGRIPAL F CBG CJA X 1 MM	ZF11HN015712
	NEOGRIPAL F CBG CJA X 10	ZF1100015710
	XICANDOL CBG 15 MG CJA X 10	1100015802
	XICANDOL CBG 15 MG CJA X 2 MM	1100015801
	XICANDOL CBG 7,5 MG CJA X 10	1100015799
	XICANDOL CBG 7,5 MG CJA X 2 MM	1100015798

PRODUCTOS EMPAQUE Av. 68		
PRESENTACIÓN	**MATERIAL**	**CÓDIGO**
CREMAS	CUTAMYCON VF CRE TBO 35 G/CJX1	1100007312
	CUTAMYCON VF CRE TBO 35 G/CJX1	ZF1100007312
	TRIGENTAX CRE TB X 20 G/CJX1	1100000055
	TRIGENTAX CRE TB X 20 G/CJX1	ZF1100000055
	TRIGENTAX CRE TB X 40 G (EC)/CJX1	ZF1100015341
	TRIGENTAX CRE TB X 40 G/CJX1	1100000056
	TRIGENTAX CRE TB X 40 G/CJX1	ZF1100000056
	TRIGENTAX CRE TB X 40 G/CJX1	ZF11DO000056
	TRIGENTAX CRM TBO 25G (ECU) CJAX1	ZF1100015586
LIQUIDOS (FRASCO)	CUTAMYCON LOCION FCO X 50 ML/CJX1	1100012570
	CUTAMYCON LOCION FCO X 50 ML/CJX1	ZF1100012570
	DESCONGEL F JBE FCO X 30 ML MM	1100015428
	DESCONGEL F JBE FCO X 60 ML	1100015427
	DESCONGEL F JBE FCO X 60 ML	ZF1100015427
	DOLONIME SUSP. 10 MG/ML X 60 ML/CJX1	1100006614
	FLUTURAN SUSP FCO X 30 ML M/M CJA X 1	1100015600
	FLUTURAN SUSP FCO X 60 ML CJA X 1	1100015599
	LACTULAX JRBE 66,7% X FCO 240 ML/FCO	1100001610
	LACTULAX JRBE 66,7% X FCO 240 ML/FCO	ZF1100001610
	LACTULOSA JRBE 66,7% FCO X 240 ML/FCO	1100007912
	NEOGRIPAL F JARABE X 30 ML MM/CJAX1	ZF1100015377
	NEOGRIPAL F JARABE X 60 ML	ZF1100015376
	NEOGRIPAL F JARABE X 60 ML	ZF11EC015377
	Total	**57**

Tabla 13. Lista de productos. Autoría propia.

Anexo 2. Formato de número de muestras.



PROCESO:	Codificado de Plegadizas y Empaque		
Línea			
Producto			
Código			
Destino			
Orden			
Lote			
F.Vence			
Cantidad	Teórica:	Real:	
Embalaje			
F.Inicio		F.Final	
H.Inicio		H.Final	

OP	Actividad
1	Codificado de Plegadizas
2	Empaque
3	Embalaje
4	
5	
6	
7	
8	
9	

	1			2			3		
	Codificado de Plegadizas			Empaque			Embalaje		
Observación	Tiempo	Cantidad	TU	Tiempo	Cantidad	TU	Tiempo	Cantidad	TU
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									

Promedio		Promedio		Promedio	
Max	0	Max	0	Max	0
Min	0	Min	0	Min	0
Rango	0	Rango	0	Rango	0
RANG/PROM		RANG/PROM		RANG/PROM	

Actividad	
Codificado de Plegadizas	
R/P	
Debajo	
Encima	
Y debajo	
Y encima	
# muestras	

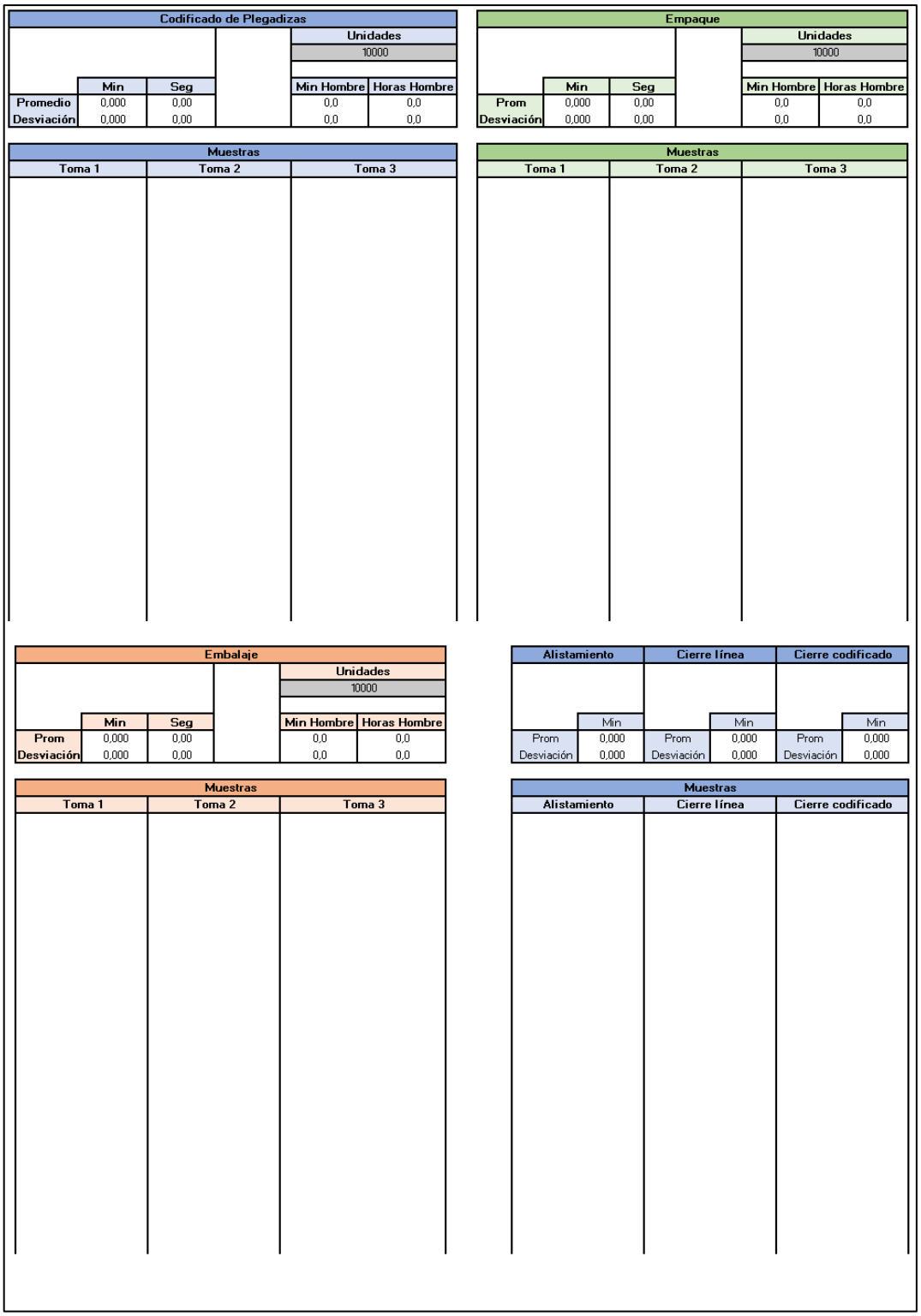
Actividad	
Empaque	
R/P	
Debajo	
Encima	
Y debajo	
Y encima	
# muestras	

Actividad	
Embalaje	
R/P	
Debajo	
Encima	
Y debajo	
Y encima	
# muestras	

RESUMEN	
Actividad	# muestras
Codificado de Plegadizas	1
Empaque	
Embalaje	

Ilustración 14. Formato para número de muestras. Autoría propia.

Anexo 3. Formato para normalización de tiempos.



Codificado de Plegadizas				Unidades	
				10000	
	Min	Seg		Min Hombre	Horas Hombre
Promedio	0,000	0,00		0,0	0,0
Desviación	0,000	0,00		0,0	0,0

Empaque				Unidades	
				10000	
	Min	Seg		Min Hombre	Horas Hombre
Prom	0,000	0,00		0,0	0,0
Desviación	0,000	0,00		0,0	0,0

Muestras		
Toma 1	Toma 2	Toma 3

Muestras		
Toma 1	Toma 2	Toma 3

Embalaje				Unidades	
				10000	
	Min	Seg		Min Hombre	Horas Hombre
Prom	0,000	0,00		0,0	0,0
Desviación	0,000	0,00		0,0	0,0

Alistamiento		Cierre línea		Cierre codificado	
	Min		Min		Min
Prom	0,000	Prom	0,000	Prom	0,000
Desviación	0,000	Desviación	0,000	Desviación	0,000

Muestras		
Toma 1	Toma 2	Toma 3

Muestras		
Alistamiento	Cierre línea	Cierre codificado

Ilustración 15. Formato para normalización de tiempos. Autoría propia.

Anexo 4. Formato para estandarización de tiempos.

	Concepto	%	Minutos/unidad	Segundos/Unidad
Codificado de Plegadizas	Tiempo normal	100%		
	Tolerancia personal	7%		
	Fatiga	4%		
	Variables	5%		
	Retrasos	6,50%		
	Otros	15,33%		
	Tiempo estándar	138%		

Unidades	10000
Minutos hombre	Horas hombre
0,00	0,00

	Concepto	%	Minutos/unidad	Segundos/Unidad
Empaque	Tiempo normal	100%		
	Tolerancia personal	7%		
	Fatiga	5%		
	Variables	5%		
	Retrasos	0%		
	Tiempo estándar	117%		

Unidades	10000
Minutos hombre	Horas hombre
0,00	0,00

	Concepto	%	Minutos/unidad	Segundos/Unidad
Embalaje	Tiempo normal	100%		
	Tolerancia personal	7%		
	Fatiga	8%		
	Variables	5%		
	Retrasos	0%		
	Tiempo estándar	120%		

Unidades	10000
Minutos hombre	Horas hombre
0,00	0,00

Actividad	Segundos/unidad
Codificado de Plegadizas	
Empaque	
Embalaje	

Actividad	Minutos	Segundos
Alistamiento línea		
Cierre línea		

Actividad	Minutos	Segundos
Alistamiento codificado		
Cierre codificado		

Tiempo empaque	Minutos	Segundos
Tiempo normal unitario		
Tiempo estándar unitario		

Tiempo codificado	Minutos	Segundos
Tiempo normal unitario		
Tiempo estándar unitario		

Unidades	10000		Horas hombre

Unidades SAP	10000		Horas hombre

Desviación máxima permitida	0,000	Horas hombre

Ilustración 16. Formato para estandarización de tiempos. Autoría propia.

Anexo 5. Formato Solver y comparación de estrategias.

Cantidad	10000

Actividad	Segundos/unidad	# operarios	Tiempo
Codificado de Plegadizas	0,00		
Empaque	0,00		
Embalaje	0,00		

FO	0,00

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de Plegadizas						
Empaque						
Embalaje						

Tiempo línea (h)			
Horas hombre			

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación Tiempo			
Variación Costo			

Ilustración 17. Formato Solver y comparación de estrategias. Autoría propia.

Anexo 6. Resultados y selección de estrategia.

- **Resultado 1:** Trigentax crema x 25 g. (Codificado especial para Ecuador).

RESULTADOS TRIGENTAX CRM TBO 25G (ECU) CJAX1 (ZF1100015586)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de Plegadizas	1	12,84	1	12,84	1	12,84
Empaque	3	14,20	3	14,20	4	10,65
Embalaje	1	19,73	2	9,86	2	9,86

Tiempo línea (h)	19,73	14,20	12,84
Horas hombre	98,63	85,21	89,89

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	28%	10%	35%
Variación Costo	-14%	6%	-9%

Ilustración 18. Resultado Trigentax crema x 25 g. Autoría propia.

- **Resultado 2:** Cutamycon crema x 35 g.

RESULTADOS CUTAMYCON VF CRE TBO 35 G/CJX1 (1100007312)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de Plegadizas	1	5,08	1	5,08	1	5,08
Empaque	3	6,74	4	5,05	4	5,05
Embalaje	1	5,40	1	5,40	2	2,70

Tiempo línea (h)	6,74	5,40	5,08
Horas hombre	33,69	32,38	35,58

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación Tiempo	20%	6%	25%
Variación Costo	-4%	10%	6%

Ilustración 19. Resultados Cutamycon crema x 35 g. Autoría propia.

- **Resultado 3:** Cutamycon crema x 35 g. (Internacional).

RESULTADOS CUTAMYCON VF CRE TBO 35 G/CJX1 (ZF1100007312 INTERNACIONAL)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de Plegadizas	1	5,08	1	5,08	1	5,08
Empaque	3	7,73	4	5,80	5	4,64
Embalaje	1	5,40	1	5,40	1	5,40

Tiempo línea (h)	7,73	5,80	5,40
Horas hombre	38,66	34,79	37,78

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación Tiempo	25%	7%	30%
Variación Costo	-10%	9%	-2%

Ilustración 20. Resultados Cutamycon crema x 35 g internacional. Autoría propia.

- **Resultado 4:** Trigentax crema x 20 g.

RESULTADOS TRIGENTAX CRE TB X 20 G/CJX1 (1100000055)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de Plegadizas	1	3,71	1	3,71	1	3,71
Empaque	3	5,39	4	4,04	4	4,04
Embalaje	1	5,37	1	5,37	2	2,68

Tiempo línea (h)	5,39	5,37	4,04
Horas hombre	26,94	32,20	28,28

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	0%	25%	25%
Variación Costo	20%	-12%	5%

Ilustración 21. Resultados Trigentax crema x 20 g. Autoría propia.

- **Resultado 5:** Trigentax crema x 20 g (Internacional).

RESULTADOS TRIGENTAX CRE TB X 20 G/CJX1 (ZF1100000055 INTERNACIONAL)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de Plegadizas	1	3,71	1	3,71	1	3,71
Empaque	3	5,67	4	4,25	4	4,25
Embalaje	1	5,37	1	5,37	2	2,68

Tiempo línea (h)	5,67	5,37	4,25
Horas hombre	28,33	32,20	29,75

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	5%	21%	25%
Variación Costo	14%	-8%	5%

Ilustración 22. Resultados Trigentax crema x 20 g (Internacional). Autoría propia.

- **Resultado 6:** Trigentax crema x 40 g.

RESULTADOS TRIGENTAX CRE TB X 40 G/CJX1 (1100000056)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de Plegadizas	1	4,15	1	4,15	1	4,15
Empaque	3	5,23	4	3,92	4	3,92
Embalaje	1	5,08	1	5,08	2	2,54

Tiempo línea (h)	5,23	5,08	4,15
Horas hombre	26,13	30,46	29,08

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	3%	18%	20%
Variación Costo	17%	-5%	11%

Ilustración 23. Resultados Trigentax crema x 40 g. Autoría propia.

- **Resultado 7:** Trigentax crema x 40 g (Internacional).

RESULTADOS TRIGENTAX CRE TB X 40 G/CJX1 (ZF1100000056 INTERNACIONAL)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de Plegadizas	1	4,15	1	4,15	1	4,15
Empaque	3	5,88	4	4,41	4	4,41
Embalaje	1	5,08	1	5,08	2	2,54

Tiempo línea (h)	5,88	5,08	4,41
Horas hombre	29,40	30,46	30,87

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	14%	13%	25%
Variación Costo	4%	1%	5%

Ilustración 24. Resultados Trigentax crema x 40 g (Internacional). Autoría propia.

- **Resultado 8:** Trigentax crema x 40 g (Ecuador).

RESULTADOS TRIGENTAX CRE TB X 40 G (EC)/CJX1 (ZF1100015341)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de Plegadizas	1	5,16	1	5,16	2	2,58
Empaque	3	5,23	4	3,92	4	3,92
Embalaje	1	5,08	1	5,08	1	5,08

Tiempo línea (h)	5,23	5,16	5,08
Horas hombre	26,13	30,98	35,54

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	1%	2%	3%
Variación Costo	19%	15%	36%

Ilustración 25. Resultados Trigentax crema x 40 g (Ecuador). Autoría propia.

- **Resultado 9:** Trigentax crema x 40 g (República Dominicana).

RESULTADOS TRIGENTAX CRE TB X 40 G/CJX1 (ZF11DO000056 REPÚBLICA DOMINICANA)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de Plegadizas	1	4,25	1	4,25	1	4,25
Empaque	3	9,25	4	6,94	5	5,55
Embalaje	1	4,95	1	4,95	1	4,95

Tiempo línea (h)	9,25	6,94	5,55
Horas hombre	46,27	41,64	38,86

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 26. Resultados Trigentax crema x 40 g (República Dominicana). Autoría propia.

- **Resultado 10:** Descongel jarabe x 30 ml.

RESULTADOS DESCONGEL F JBE FCO X 30 ML MM (1100015428)

Actividad	6		7		8	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,25	1	3,25	1	3,25
Codificado de Frascos	1	4,58	1	4,58	1	4,58
Limpieza de frascos	1	8,26	1	8,26	2	4,13
Poner copas	1	6,25	1	6,25	1	6,25
Empaque	1	12,34	2	6,17	2	6,17
Embalaje	1	7,23	1	7,23	1	7,23

Tiempo línea (h)	12,34	8,26	7,23
Horas hombre	74,06	57,80	57,85

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	33%	12%	41%
Variación Costo	-22%	0%	-22%

Ilustración 27. Resultados Descongel jarabe x 20 ml. Autoría propia.

- **Resultado 11:** Neogripal jarabe x 30 ml (Internacional).

RESULTADOS NEOGRIPAL F JARABE X 30 ML MM/CJAX1 (ZF1100015377 INTERNACIONAL)

Actividad	6		7		8	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,39	1	3,39	1	3,39
Codificado de Frascos	1	6,50	1	6,50	1	6,50
Limpieza de frascos	1	6,11	1	6,11	1	6,11
Poner tapas	1	4,89	1	4,89	1	4,89
Empaque	1	11,69	2	5,85	2	5,85
Embalaje	1	7,42	1	7,42	2	3,71

Tiempo línea (h)	11,69	7,42	6,50
Horas hombre	70,17	51,92	52,00

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	37%	12%	44%
Variación Costo	-26%	0%	-26%

Ilustración 28. Resultados Neogripal jarabe x 30 ml. Autoría propia.

- **Resultado 12:** Fluturan suspensión frasco x 30 ml.

RESULTADOS FLUTURAN SUSP FCO X 30 ML M/M CJA X 1 (1100015600)

Actividad	6		7		8	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,67	1	3,67	1	3,67
Codificado de Frascos	1	5,39	1	5,39	1	5,39
Limpieza de frascos	1	5,36	1	5,36	1	5,36
Poner copas	1	4,89	1	4,89	1	4,89
Empaque	1	11,69	2	5,85	2	5,85
Embalaje	1	6,03	1	6,03	2	3,01

Tiempo línea (h)	11,69	6,03	5,85
Horas hombre	70,17	42,19	46,78

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	48%	3%	50%
Variación Costo	-40%	11%	-33%

Ilustración 29. Resultados Fluturan Suspensión frasco x 30 ml. Autoría propia.

- **Resultado 13:** Descongel jarabe x 60 ml.

RESULTADOS DESCONGEL F JBE FCO X 60 ML (1100015427)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	4,14	1	4,14	1	4,14
Codificado de Frascos	1	5,19	1	5,19	1	5,19
Limpieza de frascos	1	7,38	1	7,38	1	7,38
Poner tapas	1	6,61	1	6,61	1	6,61
Empaque	1	16,35	2	8,18	3	5,45
Embalaje	1	5,93	1	5,93	1	5,93

Tiempo línea (h)	16,35	8,18	7,38
Horas hombre	81,75	49,05	51,69

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	50%	10%	55%
Variación Costo	-40%	5%	-37%

Ilustración 30. Resultados Descongel jarabe x 60 ml. Autoría propia.

- **Resultado 14:** Descongel jarabe x 60 ml (Internacional).

RESULTADOS DESCONGEL F JBE FCO X 60 ML (ZF1100015427 INTERNACIONAL)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,11	1	3,11	1	3,11
Codificado de Frascos	1	5,42	1	5,42	1	5,42
Limpieza de frascos	1	8,64	1	8,64	2	4,32
Poner tapas	1	7,67	1	7,67	1	7,67
Empaque	1	14,53	2	7,26	2	7,26
Embalaje	1	7,11	1	7,11	1	7,11

Tiempo línea (h)	14,53	8,64	7,67
Horas hombre	72,64	51,83	53,67

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	41%	11%	47%
Variación Costo	-29%	4%	-26%

Ilustración 31. Resultados Descongel jarabe x 60 ml (Internacional). Autoría propia.

- **Resultado 15:** Neogripal jarabe x 60 ml (Internacional).

RESULTADOS NEOGRIPAL F JARABE X 60 ML (ZF1100015376 INTERNACIONAL)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,67	1	3,67	1	3,67
Codificado de Frascos	1	5,58	1	5,58	1	5,58
Limpieza de frascos	1	8,28	1	8,28	2	4,14
Poner tapas	1	8,19	1	8,19	1	8,19
Empaque	1	13,28	2	6,64	2	6,64
Embalaje	1	5,89	1	5,89	1	5,89

Tiempo línea (h)	13,28	8,28	8,19
Horas hombre	66,39	49,67	57,36

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	38%	1%	38%
Variación Costo	-25%	15%	-14%

Ilustración 32. Resultado Neogripal jarabe x 60 ml (Internacional). Autoría propia.

- **Resultado 16:** Fluturan suspensión frasco x 60 ml.

RESULTADOS FLUTURAN SUSP FCO X 60 ML CJA X 1 (1100015599)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	4,03	1	4,03	1	4,03
Codificado de Frascos	1	4,61	1	4,61	1	4,61
Limpieza de frascos	1	6,44	1	6,44	1	6,44
Poner tapas	1	7,31	1	7,31	1	7,31
Empaque	1	15,75	2	7,88	3	5,25
Embalaje	1	6,50	1	6,50	1	6,50

Tiempo línea (h)	15,75	7,88	7,31
Horas hombre	78,75	47,25	51,14

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	50%	7%	54%
Variación Costo	-40%	8%	-35%

Ilustración 33. Resultados Fluturan suspensión frasco x 60 ml. Autoría propia.

- **Resultado 17:** Dolonime suspensión x 60 ml.

RESULTADOS DOLONIME SUSP. 10 MG/ML X 60 ML/CJX1 (1100006614)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	4,03	1	4,03	1	4,03
Codificado de Frascos	1	4,61	1	4,61	1	4,61
Limpieza de frascos	1	6,44	1	6,44	1	6,44
Poner tapas	1	9,67	1	9,67	2	4,83
Empaque	1	15,75	2	7,88	2	7,88
Embalaje	1	6,50	1	6,50	1	6,50

Tiempo línea (h)	15,75	9,67	7,88
Horas hombre	78,75	58,00	55,13

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	39%	19%	50%
Variación Costo	-26%	-5%	-30%

Ilustración 34. Resultados Dolonime suspensión x 60 ml. Autoría propia.

- **Resultado 18:** Lactulax jarabe frasco x 240 ml.

RESULTADOS LACTULAX JRBE 66,7% X FCO 240 ML/FCO (1100001610)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Limpieza Frasco	1	8,07	2	4,03	2	4,03
Codificado de Frasco	1	3,86	1	3,86	1	3,86
Llenar Corrugada	1	6,88	1	6,88	2	3,44
Cerrar Corrugada (incluye estibar)	1	5,16	1	5,16	1	5,16
Armar Corrugadas	1	6,10	1	6,10	1	6,10

Tiempo línea (h)	8,07	6,88	6,10
Horas hombre	40,35	41,26	42,68

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	15%	11%	24%
Variación Costo	2%	3%	6%

Ilustración 35. Resultados Lactulax jarabe frasco x 240 ml. Autoría propia.

- **Resultado 19:** Lactulax jarabe frasco x 240 ml (Internacional).

RESULTADOS LACTULAX JRBE 66,7% X FCO 240 ML/FCO (ZF1100001610 INTERNACIONAL)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Limpieza Frasco	1	6,47	1	6,47	2	3,24
Codificado de Frasco	1	4,94	1	4,94	1	4,94
Llenar Corrugada	1	6,88	2	3,44	2	3,44
Cerrar Corrugada (incluye estibar)	1	5,53	1	5,53	1	5,53
Armar Corrugadas	1	5,25	1	5,25	1	5,25

Tiempo línea (h)	6,88	6,47	5,53
Horas hombre	34,39	38,83	38,69

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	6%	15%	20%
Variación Costo	13%	0%	13%

Ilustración 36. Resultados Lactulax jarabe frasco x 240 ml (Internacional). Autoría propia.

- **Resultado 20:** Lactulosa jarabe frasco x 240 ml.

RESULTADOS LACTULOSA JRBE 66,7% FCO X 240 ML/FCO (1100007912)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Limpieza Frasco	1	6,86	2	3,43	2	3,43
Codificado de Frasco	1	4,28	1	4,28	1	4,28
Llenar Corrugada	1	6,50	1	6,50	2	3,25
Cerrar Corrugada (incluye estibar)	1	6,17	1	6,17	1	6,17
Armar Corrugadas	1	5,67	1	5,67	1	5,67

Tiempo línea (h)	6,86	6,50	6,17
Horas hombre	34,31	39,00	43,17

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	5%	5%	10%
Variación Costo	14%	11%	26%

Ilustración 37. Resultados Lactulosa jarabe frasco por 240 ml. Autoría propia.

- **Resultado 21:** Neogripal jarabe frasco x 40 ml (Ecuador).

RESULTADOS NEOGRIPAL F JARABE X 60 ML (ZF11EC015376)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	4,71	1	4,71	1	4,71
Codificado de Frascos	1	5,54	1	5,54	1	5,54
Limpieza de frascos	1	7,38	1	7,38	1	7,38
Poner tapas	1	6,61	1	6,61	1	6,61
Empaque	1	16,35	2	8,18	3	5,45
Embalaje	1	5,93	1	5,93	1	5,93

Tiempo línea (h)	16,35	8,18	7,38
Horas hombre	81,75	49,05	51,69

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	50%	10%	55%
Variación Costo	-40%	5%	-37%

Ilustración 38. Resultados Neogripal jarabe frasco x 40 ml (Ecuador). Autoría propia.

- **Resultado 22:** Cutamycon loción frasco x 50 ml.

RESULTADOS CUTAMYCON LOCION FCO X 50 ML/CJX1 (1100012570)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	1,06	1	1,06	1	1,06
Codificado de Etiquetas	1	0,83	1	0,83	1	0,83
Etiquetado	2	9,00	3	6,00	4	4,50
Empaque	1	5,53	1	5,53	1	5,53
Embalaje	1	1,45	1	1,45	1	1,45

Tiempo línea (h)	9,00	6,00	5,53
Horas hombre	45,00	36,00	38,70

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	33%	8%	39%
Variación Costo	-20%	7%	-14%

Ilustración 39. Resultados Cutamycon loción frasco x 50 ml. Autoría propia.

- **Resultado 23:** Cutamycon loción frasco x 50 ml (Internacional).

RESULTADOS CUTAMYCON LOCION FCO X 50 ML/CJX1 (ZF1100012570)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	0,13	1	0,13	1	0,13
Codificado de Etiquetas	1	1,08	1	1,08	1	1,08
Etiquetado	2	8,84	3	5,89	4	4,42
Empaque	1	5,53	1	5,53	1	5,53
Embalaje	1	1,58	1	1,58	1	1,58

Tiempo línea (h)	8,84	5,89	5,53
Horas hombre	44,19	35,35	38,70

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	33%	6%	37%
Variación Costo	-20%	9%	-12%

Ilustración 40. Resultados Cutamycon loción frasco x 50 ml (Internacional). Autoría propia.

- **Resultado 24:** Fluturan CBG Cja x 10.

RESULTADOS FLUTURAN CBG 0/CJX10 (1100015402)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,89	1	3,89	1	3,89
Empaque	3	9,90	4	7,43	5	5,94
Embalaje	1	4,73	1	4,73	1	4,73

Tiempo línea (h)	9,90	7,43	5,94
Horas hombre	49,52	44,57	41,60

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 41. Resultados Fluturan CBG Cja x 10. Autoría propia.

- **Resultado 25:** Fluzetrin CBG Cja x 10.

RESULTADOS FLUZETRIN F CBG CJA X 10 (1100015531)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,33	1	3,33	1	3,33
Empaque	3	10,56	4	7,92	5	6,33
Embalaje	1	5,28	1	5,28	1	5,28

Tiempo línea (h)	10,56	7,92	6,33
Horas hombre	52,78	47,50	44,33

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 42. Resultados Fluzetrin CBG Cja x 10. Autoría propia.

- **Resultado 26:** Duopas CBG Cja x 10.

RESULTADOS DUOPAS CBG CJA X 10 (1100015537)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,97	1	3,97	1	3,97
Empaque	3	11,24	4	8,43	5	6,74
Embalaje	1	5,08	1	5,08	1	5,08

Tiempo línea (h)	11,24	8,43	6,74
Horas hombre	56,20	50,58	47,21

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 43. Resultados Duopas CBG Cja x 10. Autoría propia.

- **Resultado 27:** Fluzetrin F CBG Cja x 10.

RESULTADOS FLUZETRIN F CBG CJA X 10 (1100015191)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,75	1	3,75	1	3,75
Empaque	3	11,31	4	8,48	5	6,78
Embalaje	1	5,47	1	5,47	1	5,47

Tiempo línea (h)	11,31	8,48	6,78
Horas hombre	56,53	50,88	47,48

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 44. Resultados Fluzetrin F CBG Cja x 10. Autoría propia.

- **Resultado 28:** Descongel gripa CBG Cja x 10 For mes (Internacional).

RESULTADOS DESCONGEL GRIPA CBG CJA X 10 FOR MED (ZF1100015792)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,42	1	3,42	1	3,42
Empaque	3	10,17	4	7,63	5	6,10
Embalaje	1	5,14	1	5,14	1	5,14

Tiempo línea (h)	10,17	7,63	6,10
Horas hombre	50,83	45,75	42,70

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 45. Resultados Descongel gripa CBG Cja x 10 For med (Internacional). Autoría propia.

- **Resultado 29:** Dupas CBG Cja x 10 for med (Internacional).

RESULTADOS DUOPAS CBG CJA X 10 FOR MED (ZF1100015817)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,75	1	3,75	1	3,75
Empaque	3	11,31	4	8,48	5	6,78
Embalaje	1	5,47	1	5,47	1	5,47

Tiempo línea (h)	11,31	8,48	6,78
Horas hombre	56,53	50,88	47,48

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 46. Resultados Duopas CBG Cja x 10 For med (Internacional). Autoría propia.

- **Resultado 30:** Cetrine CBG Cja x 10.

RESULTADOS CETRINE 10 MG CBG CJA X10/CJX10 (1100015191)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	2,63	1	2,63	1	2,63
Empaque	3	13,15	4	9,86	5	7,89
Embalaje	1	7,20	1	7,20	1	7,20

Tiempo línea (h)	13,15	9,86	7,89
Horas hombre	65,73	59,16	55,21

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 47. Resultados Cetrine CBG Cja x 10. Autoría propia.

- **Resultado 31:** Cetrine CBG Cja x 10 (Internacional).

RESULTADOS CETRINE 10 MG CBG CJA X10/CJX10 (ZF1100015191)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	2,86	1	2,86	1	2,86
Empaque	3	12,15	4	9,11	5	7,29
Embalaje	1	7,58	1	7,58	1	7,58

Tiempo línea (h)	12,15	9,11	7,58
Horas hombre	60,74	54,67	53,08

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	17%	38%
Variación Costo	-10%	-3%	-13%

Ilustración 48. Resultado Cetrine CBG Cja x 10 (Internacional). Autoría propia.

- **Resultado 32:** Duopas CBG Cja x 10 For med (Ecuador).

RESULTADOS DUOPAS CBG CJA X 10 FOR MED (ZF11EC015817)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,15	1	3,15	1	3,15
Empaque	3	11,68	4	8,76	5	7,01
Embalaje	1	6,23	1	6,23	1	6,23

Tiempo línea (h)	11,68	8,76	7,01
Horas hombre	58,38	52,54	49,04

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 49. Resultado Duopas CBG Cja x 10 For med (Ecuador). Autoría propia.

- **Resultado 33:** Fluzetrin F CBG Cja x 10 (Ecuador).

RESULTADOS FLUZETRIN F CBG CJA X 10 (ZF11EC015971)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	2,83	1	2,83	1	2,83
Empaque	3	12,15	4	9,11	5	7,29
Embalaje	1	6,75	1	6,75	1	6,75

Tiempo línea (h)	12,15	9,11	7,29
Horas hombre	60,74	54,67	51,02

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 50. Resultados Fluzetrin F CBG Cja x 10 (Ecuador). Autoría propia.

- **Resultado 34:** Fluturan CBG Cja x 2.

RESULTADOS FLUTURAN CBG MM/CJX2 (1100015403)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,21	1	3,21	1	3,21
Codificado de blíster	1	4,13	1	4,13	1	4,13
Empaque	3	7,91	4	5,94	5	4,75
Embalaje	1	4,10	1	4,10	1	4,10

Tiempo línea (h)	7,91	5,94	4,75
Horas hombre	39,57	35,62	33,24

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 51. Resultados Fluturan CBG Cja x 2. Autoría propia.

- **Resultado 35:** Fluzetrin F CBG Cja x 2.

RESULTADOS FLUZETRIN F CBG M/M CJA X 2 (1100015533)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,42	1	3,42	1	3,42
Codificado de blíster	1	3,56	1	3,56	1	3,56
Empaque	3	8,44	4	6,33	5	5,07
Embalaje	1	5,03	1	5,03	1	5,03

Tiempo línea (h)	8,44	6,33	5,07
Horas hombre	42,22	38,00	35,47

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 52. Resultados Fluzetrin F CBG Cja x 2. Autoría propia.

- **Resultado 36:** Xindacol CBG 7,5 mg Cja x 2.

RESULTADOS XICANDOL CBG 7,5 MG CJA X 2 MM (1100015798)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,11	1	3,11	1	3,11
Codificado de blíster	1	3,97	1	3,97	1	3,97
Empaque	3	9,33	4	7,00	5	5,60
Embalaje	1	5,42	1	5,42	1	5,42

Tiempo línea (h)	9,33	7,00	5,60
Horas hombre	46,67	42,00	39,20

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 53. Resultados Xindacol CBG 7,5 mg Cja x 2. Autoría propia.

- **Resultado 37:** Xindacol CBG 15 mg Cja x 2.

RESULTADOS XICANDOL CBG 15 MG CJA X 2 MM (1100015801)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,21	1	3,21	1	3,21
Codificado de blíster	1	4,13	1	4,13	1	4,13
Empaque	3	7,91	4	5,94	5	4,75
Embalaje	1	4,10	1	4,10	1	4,10

Tiempo línea (h)	7,91	5,94	4,75
Horas hombre	39,57	35,62	33,24

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 54. Resultados Xindacol CBG 15 mg Cja x 2. Autoría propia.

- **Resultado 38:** Histaloran CBG Cja x 2 (Internacional).

RESULTADOS HISTALORAN CBG M/M CJA X 2 (ZF1100015423)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,42	1	3,42	1	3,42
Codificado de blíster	1	3,56	1	3,56	1	3,56
Empaque	3	8,44	4	6,33	5	5,07
Embalaje	1	5,03	1	5,03	1	5,03

Tiempo línea (h)	8,44	6,33	5,07
Horas hombre	42,22	38,00	35,47

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 55. Resultados Histaloran CBG Cja x 2 (Internacional). Autoría propia.

- **Resultado 39:** Multidol CBG For med Cja x 2 (Internacional).

RESULTADOS MULTIDOL CBG400MG/FOR MED MM/CX2 (ZF1100015488)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,11	1	3,11	1	3,11
Codificado de blíster	1	3,97	1	3,97	1	3,97
Empaque	3	9,33	4	7,00	5	5,60
Embalaje	1	5,42	1	5,42	1	5,42

Tiempo línea (h)	9,33	7,00	5,60
Horas hombre	46,67	42,00	39,20

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 56. Resultados Multidol CBG For med Cja x 2 (Internacional). Autoría propia.

- **Resultado 40:** Duopas CBG Cja x 2 For med (Internacional).

RESULTADOS DUOPAS CBG CJA X 2 FOR MED MM (ZF1100015818)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,21	1	3,21	1	3,21
Codificado de blíster	1	4,13	1	4,13	1	4,13
Empaque	3	7,91	4	5,94	5	4,75
Embalaje	1	4,10	1	4,10	1	4,10

Tiempo línea (h)	7,91	5,94	4,75
Horas hombre	39,57	35,62	33,24

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 57. Resultados Duopas CBG x 2 For med (Internacional). Autoría propia.

- **Resultado 41:** Duopas CBG x2.

RESULTADOS DUOPAS CBG M/M CJA X 2 (1100015538)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,21	1	3,21	1	3,21
Codificado de blíster	1	4,13	1	4,13	1	4,13
Empaque	3	10,76	4	8,07	5	6,45
Embalaje	1	4,10	1	4,10	1	4,10

Tiempo línea (h)	10,76	8,07	6,45
Horas hombre	53,79	48,41	45,18

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 58. Resultados Duopas CBG x 2. Autoría propia.

- **Resultado 42:** Multidol CBG Cja x 1 (Ecuador).

RESULTADOS MULTIDOL CBG 800 MG CBG CJA X1 (ECU) MM (1100015795)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de Plegadizas	1	4,00	1	4,00	1	4,00
Codificado de Blíster	1	3,83	1	3,83	1	3,83
Empacar	3	7,71	4	5,78	5	4,62
Embalaje	1	3,89	1	3,89	1	3,89

Tiempo línea (h)	7,71	5,78	4,62
Horas hombre	38,53	34,68	32,37

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 59. Resultados Multidol CBG Cja x 1 (Ecuador). Autoría propia.

- **Resultado 43:** Multidol CBG Cja x 1 (Ecuador).

RESULTADOS MULTIDOL CBG 800 MG CBG CJA X1 (ECU) MM (ZF1100015795)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de Plegadizas	1	3,75	1	3,75	1	3,75
Codificado de Blíster	1	3,50	1	3,50	1	3,50
Empacar	3	7,93	4	5,94	5	4,76
Embalaje	1	4,08	1	4,08	1	4,08

Tiempo línea (h)	7,93	5,94	4,76
Horas hombre	39,63	35,67	33,29

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 60. Resultados Multidol CBG Cja x 1 (Ecuador). Autoría propia.

- **Resultado 44:** Multidol CBG Cja x 10 (Ecuador).

RESULTADOS MULTIDOL CBG 800MG CJA X 10 (ECU) (ZF1100015743)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,12	1	3,12	1	3,12
Empaque	3	9,26	4	6,94	5	5,56
Embalaje	1	5,99	1	5,99	1	5,99

Tiempo línea (h)	9,26	6,94	5,99
Horas hombre	46,29	41,66	41,90

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	14%	35%
Variación Costo	-10%	1%	-9%

Ilustración 61. Resultados Multidol CBG Cja x 10 (Ecuador). Autoría propia.

- **Resultado 45:** Multidol CBG 800 mg Cja x 1.

RESULTADOS MULTIDOL CBG 800 MG MM/CJX1 (1100015367)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de Plegadizas	1	2,70	1	2,70	1	2,70
Codificado de Blíster	1	3,39	1	3,39	1	3,39
Empacar	3	7,71	4	5,78	5	4,62
Embalaje	1	3,89	1	3,89	1	3,89

Tiempo línea (h)	7,71	5,78	4,62
Horas hombre	38,53	34,68	32,37

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 62. Resultados Multidol CBG 800 mg Cja x 1. Autoría propia.

- **Resultado 46:** Multidol CBG 400 mg Cja x 1.

RESULTADOS MULTIDOL EXPRESS CBG 400 MG MM/CJAX1 (1100015368)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de Plegadizas	1	3,36	1	3,36	1	3,36
Codificado de Blíster	1	3,11	1	3,11	1	3,11
Empacar	3	8,47	4	6,35	5	5,08
Embalaje	1	4,58	1	4,58	1	4,58

Tiempo línea (h)	8,47	6,35	5,08
Horas hombre	42,36	38,13	35,58

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 63. Resultados Multidol CBG 400 mg Cja x 1. Autoría propia.

- **Resultado 47:** Descongel gripa CBG Cja x 1.

RESULTADOS DESCONGEL GRIPA CBG CJA X 1 M/M (1100015437)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de Plegadizas	1	3,17	1	3,17	1	3,17
Codificado de Blíster	1	2,83	1	2,83	1	2,83
Empacar	3	7,81	4	5,85	5	4,68
Embalaje	1	3,67	1	3,67	1	3,67

Tiempo línea (h)	7,81	5,85	4,68
Horas hombre	39,03	35,13	32,78

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 64. Resultados Descongel gripa CBG Cja x 1. Autoría propia.

- **Resultado 48:** Multidol CBG 800 Cja x 1 (Internacional).

RESULTADOS MULTIDOL CBG 800 MG MM/CJX1 (ZF1100015367)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de Plegadizas	1	2,70	1	2,70	1	2,70
Codificado de Blíster	1	3,39	1	3,39	1	3,39
Empacar	3	7,71	4	5,78	5	4,62
Embalaje	1	3,89	1	3,89	1	3,89

Tiempo línea (h)	7,71	5,78	4,62
Horas hombre	38,53	34,68	32,37

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 65. Resultados Multidol CBG 800 Cja x 1 (Internacional). Autoría propia.

- **Resultado 49:** Neogripal F CBG Cja x 1 (Internacional).

RESULTADOS NEOGRIPAL F CBG CJA X 1 MM (ZF1100015712)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de Plegadizas	1	3,36	1	3,36	1	3,36
Codificado de Blíster	1	3,11	1	3,11	1	3,11
Empacar	3	8,47	4	6,35	5	5,08
Embalaje	1	4,58	1	4,58	1	4,58

Tiempo línea (h)	8,47	6,35	5,08
Horas hombre	42,36	38,13	35,58

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 66. Resultados Neogripal F CBG Cja x 1 (Internacional). Autoría propia.

- **Resultado 50:** Descongel gripa CBG Cja x 1 For med (Internacional).

RESULTADOS DESCONGEL GRIPA CBG CJA X 1 FOR MED MM (ZF1100015794)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de Plegadizas	1	3,17	1	3,17	1	3,17
Codificado de Blíster	1	2,83	1	2,83	1	2,83
Empacar	3	7,81	4	5,85	5	4,68
Embalaje	1	3,67	1	3,67	1	3,67

Tiempo línea (h)	7,81	5,85	4,68
Horas hombre	39,03	35,13	32,78

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 67. Resultados Descongel gripa CBG Cja x 1 For Med (Internacional). Autoría propia.

- **Resultado 51:** Neogripal CBG Cja x 1 (Honduras).

RESULTADOS NEOGRIPAL CBG CJAX1 (HOND) MM/CJX1 (ZF11HN015712)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de Plegadizas	1	3,56	1	3,56	1	3,56
Codificado de Blíster	1	4,06	1	4,06	1	4,06
Empacar	3	8,23	4	6,17	5	4,94
Embalaje	1	3,44	1	3,44	1	3,44

Tiempo línea (h)	8,23	6,17	4,94
Horas hombre	41,16	37,04	34,57

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 68. Resultados Neogripal CBG Cja x 1 (Honduras). Autoría propia.

- **Resultado 52:** Histaloran CBG Cja x 10 (Internacional).

RESULTADOS HISTALORAN CBG CJA X 10 (ZF1100015422)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,89	1	3,89	1	3,89
Empaque	3	9,90	4	7,43	5	5,94
Embalaje	1	4,73	1	4,73	1	4,73

Tiempo línea (h)	9,90	7,43	5,94
Horas hombre	49,52	44,57	41,60

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 69. Resultados Histaloran CBG Cja x 10 (Internacional). Autoría propia.

- **Resultado 53:** Xindacol CBG 15 mg Cja x 10.

RESULTADOS XICANDOL CBG 15 MG CJA X 10 (1100015802)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,47	1	3,47	1	3,47
Empaque	3	10,93	4	8,19	5	6,56
Embalaje	1	5,83	1	5,83	1	5,83

Tiempo línea (h)	10,93	8,19	6,56
Horas hombre	54,63	49,17	45,89

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 70. Resultados Xindacol CBG 15 mg Cja x 10. Autoría propia.

- **Resultado 54:** Xindacol CBG 7,5 mg Cja x 10.

RESULTADOS XICANDOL CBG 7,5 MG CJA X 10 (1100015799)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,47	1	3,47	1	3,47
Empaque	3	10,93	4	8,19	5	6,56
Embalaje	1	5,83	1	5,83	1	5,83

Tiempo línea (h)	10,93	8,19	6,56
Horas hombre	54,63	49,17	45,89

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 71. Resultados Xindacol CBG 7,5 mg Cja x 10. Autoría propia.

- **Resultado 55:** Multidol CBG Cja x 10 (Internacional).

RESULTADOS MULTIDOL CBG 800 MG CJA X 10 (ZF1100015397)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,14	1	3,14	1	3,14
Empaque	3	9,70	4	7,28	5	5,82
Embalaje	1	5,97	1	5,97	1	5,97

Tiempo línea (h)	9,70	7,28	5,97
Horas hombre	48,52	43,67	41,81

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	18%	38%
Variación Costo	-10%	-4%	-14%

Ilustración 72. Resultados Multidol CBG Cja x 10 (Internacional). Autoría propia.

- **Resultado 56:** Neogripal F CBG Cja x 10 (Internacional).

RESULTADOS NEOGRIPAL F CBG CJA X 10 (ZF1100015710)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,39	1	3,39	1	3,39
Empaque	3	10,20	4	7,65	5	6,12
Embalaje	1	5,58	1	5,58	1	5,58

Tiempo línea (h)	10,20	7,65	6,12
Horas hombre	51,02	45,92	42,86

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	20%	40%
Variación Costo	-10%	-7%	-16%

Ilustración 73. Resultados Neogripal F CBG Cja x 10 (Internacional). Autoría propia.

- **Resultado 57:** Multidol CBG Cja x 10.

RESULTADOS MULTIDOL CBG 800 MG CJA X 10 (1100015397)

Actividad	5		6		7	
	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)	Operarios	Tiempo (h)
Codificado de plegadizas	1	3,14	1	3,14	1	3,14
Empaque	3	9,70	4	7,28	5	5,82
Embalaje	1	5,97	1	5,97	1	5,97

Tiempo línea (h)	9,70	7,28	5,97
Horas hombre	48,52	43,67	41,81

Concepto	Comparación 5-6	Comparación 6-7	Comparación 5-7
Variación eficiencia Tiempo	25%	18%	38%
Variación Costo	-10%	-4%	-14%

Ilustración 74. Resultados Multidol CBG Cja x 10. Autoría propia.

Anexo 7. Tabla de suplementos OIT.

Sistema de suplementos por descanso porcentajes de los Tiempos Básicos[1]

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES

	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales	5	7
B. Suplemento base por fatiga	4	4

2. SUPLEMENTOS VARIABLES

	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4
B. Suplemento por postura anormal		
Ligeramente incómoda	0	1
incómoda (inclinado)	2	3
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar) Peso levantado [kg]		
2,5	0	1
5	1	2
10	3	4
25	9	20 máx
35,5	22	---
D. Mala iluminación		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0
Bastante por debajo	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5
E. Condiciones atmosféricas Índice de enfriamiento Kata		
16	0	
8	10	
4	45	
2	100	
F. Concentración intensa		
Trabajos de cierta precisión	0	0
Trabajos precisos o fatigosos	2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
G. Ruido		
Continuo	0	0
Intermitente y fuerte	2	2
Intermitente y muy fuerte Estridente y fuerte	5	5
H. Tensión mental		
Proceso bastante complejo	1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
Muy complejo	8	8
I. Monotonía		
Trabajo algo monótono	0	0
Trabajo bastante monótono	1	1
Trabajo muy monótono	4	4
J. Tedio		
Trabajo algo aburrido	0	0
Trabajo bastante aburrido	2	1
Trabajo muy aburrido	5	2

Tabla 14. Tabla de suplementos OIT. **Laboratorios Introducción al estudio del trabajo.** ***(12 de Febrero de 2018). Obtenido de http://materias.fi.uba.ar/7153/pub/03Ingenieria%20de%20la%20manufactura/03-cl-Suplementos%20por%20descanso-040325.pdf***