Propuesta de mejora para el proceso de alistamiento y empaque de kits en centro de distribución de TRANSEJES S.A

Autor

Franky Hernández Sánchez

Director

Oscar Soto Fiallo

P.h.D

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICA, MECATRÓNICA E INDUSTRIAL

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

Dedicatoria

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

PAMPLONA, diciembre 12 de 2022

Dedicatoria.

De manera muy especial quiero dedicar con la mayor admiración a mi papá Ciro Alfonso Sánchez y mi mamá María Nelly Hernández, mis abuelos maternos como paternos, quienes han hecho demasiado esfuerzo y dedicación en mi crecimiento personal como profesional, todo esto es posible por su anhelo de ver a mis hermanos y a mi convertirnos en excelentes personas, con un alto valor también a mi primo Didier Mauricio Rodríguez, el cual es de las personas más importantes quien ha tenido gran impacto en el desarrollo de mi carrera y vida, dando ejemplo de la gran persona y profesional que es, donde sé que es de los que más está orgulloso por el gran profesional en el que me ha ayudado a ser, como alguna vez dijo el gran Gustavo Cerati gracias totales.

Agradecimientos

Quiero agradecer a de manera especial a las personas que han tenido un impacto significativo en mi vida universitaria como personal, empiezo por mi Tía Tilcia y Blanca las cuales me acogieron de gran manera y me dieron todo el cariño para seguir mi camino de vida, a gran amiga Marianella, la cual ha sido de gran importancia en el desarrollo de mi carrera como ingeniero industrial, a mi amigo del colegio Martin el cual fue una compañía en los momentos difíciles, a la Ingeniera Sandra Sánchez la cual me dio la oportunidad de realizar este gran proyecto en donde ha sido de gran apoyo para que sea un gran profesional, a los miembros del equipo de trabajo del Centro de distribución quienes aportaron un granito de arena importante, a los docentes que vieron el gran potencial y que me dieron grandes consejos como lo fueron la Ingeniera Yaneth Contreras que siempre me tuvo paciencia porque sabía que iba a ser un gran profesional, al Ingeniero Mauricio Contreras quien tuvo toda la disposición de escucharme y darme consejos y me tuvo fé, al gran director de trabajo de grado Ingeniero Oscar Fiallo el cual en los primeros semestres me cautivo con unas palabras de aliento y me ayudo a tomar fuerzas, quien estuvo presente en la elaboración del siguiente proyecto. Y a todas las personas que enserio les agradezco la compañía y consejos…… Muchas Gracias.

Resumen

El siguiente proyecto se dispuso a desarrollar una propuesta de mejora para el proceso de ensamble y embalaje de kits en el centro de distribución de Transejes S.a, del cual tuvo una estructura enfocada de manera cuantitativo y cualitativo, plasmando la documentación actual de los procesos donde se dispuso a calcular los valores del proceso actual.

Se realizo Mediante la recopilación y diagnosticó de la información de la documentación actual donde se plasmó con las herramientas del sistema de gestión de calidad fundamentales de la empresa, como lo son diagrama de flujo del proceso, ficha 5´s, hoja de descripción del trabajo, donde con la información obtenida se actualizaron y liberaron formatos no existentes para poder continuar con el desarrollo del estudio de métodos y tiempos de la operación, de la cual tuvo

detectaron los tiempos ociosos, métodos utilizados, desplazamientos innecesarios, llegando a continuar con la fase de formular un plan de mejora en el proceso, donde se diseñaron estrategias de mejora, de la cual se reflejó mediante herramientas de ingeniería industrial, obteniendo un análisis de costo-beneficio por parte del plan de mejora teniendo un factor en la propuesta diseñada de gran impacto en la productividad y mejoramiento en la operación.

Palabras clave

Métodos y tiempos

Estandarización

Suplementos

Factor de Valoración

Tiempo Estándar

Tiempo Normal

Desplazamientos

HMES

IMES

Orden de Trabajo (OT)

Miembro de equipo de trabajo (MET)

Líder de equipo de trabajo (LET)

Numero de Producto(N/P)

Abstract

The following project set out to develop an improvement proposal for the assembly and packaging process of kits in the distribution center of Transejes S.a, of which it had a structure focused in a quantitative and qualitative way, reflecting the current documentation of the processes where set out to calculate the current process values.

It was carried out by collecting and diagnosing the information from the current documentation where it was captured with the fundamental quality management system tools of the company, such as the process flow chart, 5's tab, job description sheet , where with the information obtained, non-existent formats were updated and released in order to continue with the development of the study of methods and times of the operation, of which it hadidle times, methods used, unnecessary displacements were detected, continuing with the phase of formulating an improvement plan in the process, where improvement strategies were designed, which was reflected through industrial engineering tools, obtaining a cost analysis. -benefit from the improvement plan having a factor in the designed proposal of great impact on productivity and improvement in the operation.

Keyw

Methods and times

Standardization

supplements

Valuation Factor

Standard Time

normal time

displacements

HMS

IMES

Work Order (WO)

Work team member (MET)

Work Team Leader (LET)

Product Number (P/N)

Tabla de Contenido

Agradecimientos 3

Resumen 4

Abstract 6

1.Introducción. 14

2. Marco conceptual 15

2.1. Antecedentes 15

2.1.1. Internacionales 15

2.2. Bases Teóricas 21

2.2.1.1. Procedimiento sistemático de métodos y medición del trabajo 22

2.3. Bases Legales 35

3. Planteamiento del problema 36

3.1. Formulación del problema 39

4.Objetivos 39

4.2. Objetivo General 39

4.3. Objetivos Específicos 39

5. Justificación 40

6. Metodología 41

6.1. Población 41

6.2. Muestra 47

6.3. Observación Directa 49

6.4. Observación de documentos 49

6.5. Formato de recolección de tiempos y movimientos 49

6.6. Diagrama de flujo 49

6.7. Etapas de la metodología 49

7. Cronograma y descripción de actividades 52

7.2. Cronograma de actividades 52

7.3. Descripción de actividades: 54

8. Resultados 56

8.1. Marco Empresarial 56

8.2. Descripción general Centro de Distribución Colombia. 64

8.3. Documentación de la información actual del proceso 66

8.4. Fase 2: Formulación de plan de mejoramiento en ensamble de kits: 115

8.5. Fase 3: Realizar un análisis de costo-beneficio: 128

9. Conclusiones 132

10. Recomendaciones 134

11. Referencias bibliográficas 135

12. Anexos 141

Lista de Tablas.

Tabla 1. ..... **36**

Tabla 2. ..... **42**

Tabla 3. ..... **48**

Tabla 4. ..... **48**

Tabla 5. ..... **52**

Tabla 6. ..... **92**

Tabla 7. ..... **99**

Tabla 8. ..... **105**

Tabla 9. ..... **114**

Tabla 10. ..... **115**

Tabla 11. ..... **116**

Tabla 12. ..... **116**

Tabla 13. ..... **127**

Tabla 14. ..... **128**

Tabla 15. ..... **128**

Tabla 16. ..... **129**

Tabla 17. ..... **130**

Tabla 18. ..... **131**

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 ..... **21**

Ilustración 2 ..... **22**

Ilustración 3. ..... **23**

Ilustración 4 ..... **25**

Ilustración 5. ..... **30**

Ilustración 6 ..... **31**

Ilustración 7. ..... **38**

Ilustración 8 ..... **61**

Ilustración 9 ..... **62**

Ilustración 10 ..... **63**

Ilustración 11 ..... **64**

Ilustración 12 ..... **74**

Ilustración 13 ..... **75**

Ilustración 14 ..... **77**

Ilustración 15 ..... **79**

Ilustración 16 ..... **80**

Ilustración 17 ..... **81**

Ilustración 18 ..... **82**

Ilustración 19 ..... **84**

Ilustración 20 ..... **86**

Ilustración 21 ..... **87**

Ilustración 22 ..... **88**

Ilustración 23 ..... **96**

Ilustración 24 ..... **103**

Ilustración 25 ..... **108**

Ilustración 26 ..... **113**

Ilustración 27 ..... **118**

Ilustración 28 ..... **119**

Ilustración 29 ..... **120**

Ilustración 30 ..... **122**

Ilustración 31 ..... **123**

Ilustración 32 ..... **124**

Tabla de Anexos

Anexo 1 ..... **142**

Anexo 2 ..... **143**

Anexo 3. Calculo valoración del trabajador por cada etapa del proceso. **144**

Anexo 4 ..... **145**

Anexo 5 ..... **146**

Anexo 6 ..... **147**

Anexo 7 ..... **148**

Anexo 8 ..... **149**

Anexo 9 ..... **150**

Anexo 10 ..... **151**

Anexo 11..... **152**

Anexo 12..... **153**

Anexo 13..... **154**

Anexo 14..... **155**

Anexo 15..... **156**

Anexo 16..... **157**

Anexo 17..... **158**

Anexo 18..... **159**

1. Introducción.

Estamos en constante crecimiento de globalización, ciencia, tecnología e innovación donde se ha producido un aumento de operaciones en las industrias, en el sector automotriz se ve de manera muy importante el aspecto logístico y distribución, donde se está en la búsqueda constante de minimizar los costos de producción y aumentar los bienes, es de gran importancia la indagación para ampliar la eficiencia en los procesos donde se incide el aumento en la productividad de las entregas, generando en los clientes mayor expectativa de adquisición rápida.

Dana Transejes Colombia es una empresa líder mundial en ingeniería, dedicada a fabricar y comercializar productos, sistemas y servicios para atender el sector automotor; donde cumple con las diferentes regulaciones y requerimientos legales, donde actualmente ve reflejado un incremento en la comercialización de los componentes necesarios para sus expectativas, la gama de productos se basan en ejes diferenciales, homocinéticos y cardánicos, incluyendo mecanizado, juntas fijas interejes, tulipa y trípodes para la empresa de homocinéticos, Transejes comercializa en el mercado de partes de equipo original, reposición y exportaciones, dado el anterior catálogo de productos se tiene una expansión de clientes por la excelente calidad y manejo de los productos elaborados y comercializados.

Dando por entendido la empresa ha entrado en la búsqueda de aumentar la capacidad de despacho de productos, evidenciando la necesidad de implementación de sistemas para atender los requerimientos necesarios.

Mediante la recopilación y diagnosticó de la información actual donde se plasmará en herramientas del sistema de gestión de calidad como lo son diagrama de flujo del proceso, ficha

5´s, hoja de descripción del trabajo, se desarrollará un estudio de métodos y tiempos del cual se espera detectar los tiempos ociosos, métodos utilizados, movimientos innecesarios, para diseñar estrategias de mejora, donde se desea obtener resultados positivos al hacer el diseño de un análisis costo beneficio del plan de mejoramiento y establecer si incide de manera positiva el

plan de mejora.

2. Marco conceptual

2.1. Antecedentes

Se pretende indagar una serie de investigaciones con el motivo de alcanzar una similitud en donde se reflejarán datos e información de gran importancia para el estudio del presente trabajo. Se incluyen referencias que aporten en casos de optimización y mejora de procesos mediante el estudio de métodos y tiempos.

2.1.1. Internacionales

El siguiente es un artículo en el cual es originario de Salazar, Katherine; Arroyave, Alejandro;

Ovalle, Alex Mauricio; Ocampo, Olga Lucía; Ramírez, César Augusto; Oliveros, Carlos Eugenio

“Tiempos en la recolección manual tradicional de café Ingeniería Industrial, mayo-agosto,” (2016), el artículo tuvo como finalidad realizar un estudio de métodos, en el cual tuvo algunas limitaciones en el estudio donde no se puedo establecer de manera detallada todo un

análisis de la recolección del café, pero supieron determinar algunos elementos importantes en los métodos utilizados en el proceso de recolección de café. Este presento estudio me permitió identificar los diferentes métodos que se desarrollaron del cual tuve información sobre los trabajos que se realizan de manera manual, ya que mi presente estudio se ve en gran parte por este tipo de utilización manual.

Se indago el siguiente proyecto donde se vio de manera significativa para tomarlo como referencia de antecedente para la propuesta actual, el cual se titula, según "Propuesta de implantación de un sistema de control para optimización de métodos y tiempos en una planta de fabricación industrial", Valladolid (2018), se basó en el estudio de la distribución de planta, como se ve reflejado en la organización de la empresa, donde encontraron que influía de manera productiva y también se tendrá un sistema organizado de la producción.

Me ayudo a identificar el puesto de trabajo donde se ve reflejado los tiempos de transporte entre mesas de trabajo, que de manera es insignificante por parte de los operarios y también de los mismos administrativos, de lo cual no ven el impacto que se observa de manera diminuto, pero cuando se empieza a realizar es estudio de métodos y tiempos la suma da un porcentaje que se podría eliminar por estos traslados innecesarios.

En la siguiente propuesta de mejora realizada por Ortecho, K "Propuesta de mejora en proceso de distribución de empresa de aceites y grasas lubricantes",(2016) en Lima , describen como analizar los problemas que presentan en la operación de distribución, donde tienen como objetivo establecer un plan de mejora, donde evidencio que ante el crecimiento de ventas como

es positiva, también se ve en la operación de manera negativa por no tener un lineamiento para seguir la estructura de trabajo, también identificaron la cantidad de involucrados en un solo pedidos, en el cual tomaron medidas para capacitar a los operarios en la operación y en tratar de mejorar la calidad de los procesos.

Este estudio tuvo incidencia en la información de la estructura del análisis de costo-beneficio que se puede realizar en el presente estudio.

2.1.2. **Nacionales.**

El proyecto de investigación elaborado por Becerra, C. "Propuesta de mejoramiento que contribuya a reducir el tiempo de pre-alistamiento de pedidos del área de despachos de la empresa plásticos rimax s.a.s de la ciudad de Santiago de Cali",(2018), El proyecto se basó en elaborar un análisis de la problemática para reducir tiempos de alistamiento, mediante la utilización con varias herramientas que ayudaron a analizar el proceso actual en ese momento, de manera bien estructurada identificaron los puntos clave que determinaban en la demora de los procesos, en el cual tuvo un alto porcentaje en la utilización de herramientas por parte del personal, el cual no estaba bien capacitado para realizar las actividades necesarias, también tuvieron en cuenta los recorridos de los operarios donde supieron atender la necesidad de mejorar estos pasos que se vio reflejado en los resultados del proyecto.

Este proyecto tuvo la influencia en la organización de la información sobre el marco referencial dando como ayuda términos necesarios para la descripción de herramientas que se utilizan en la toma de métodos y tiempos en la organización, también tuvo relevancia en la ejecución del árbol de problemas tomando como referencia algunas falencias en el diagrama de Ishikawa propuesto en el estudio.

A continuación, el proyecto estructurado según López, Polanco. A, D. “Estudio de métodos y tiempos para mejorar los procedimientos del centro de distribución nacional (CEDINAL)”, (2010), Pereira. Se basó en la identificación que inciden en el centro de distribución de audifarma, donde hicieron observación de los diferentes procesos como recepción, separación, chequeo, consolidación y despacho, donde determinaron en cada área puntos clave que los hacia tener diferentes aspectos negativos, como la verificación de manera no estructurada, el espacio es muy limitado para realizar la de recepción de material, el cambio de operarios en el despacho generaron algunas recomendaciones, donde fue hacer un balance de líneas de la cual se identificó la mala distribución del personal.

El proyecto me hizo de ayuda de manera grata, al tener relevancia en la parte de mis objetivos, de los cuales tuve una visión más clara de lo que era plasmarlo de mejor manera, de igual manera en la parte de antecedentes también vi como estaba estructura y detallado.

Se identificó el siguiente proyecto del cual se evidencia relación con el desarrollo de mejora de organización que tiene por autor a Hernández, D,(2015), “Propuesta para mejorar el alistamiento y distribución en la empresa Gómez Abad Distribuciones”. Se desarrolla el proyecto basado en la oportunidad de proponer una mejora de la necesidad debido a los reprocesos, mala visualización de los clientes, planeación parcial del proceso logístico, donde como objetivos se realizó un diagnóstico en los procesos de alistamiento y distribución de la organización donde se determinó si se realizan de manera eficientes, con los diagnósticos se logró detectar que no se realizaban control en el proceso de distribución, derivando un proceso sin estandarizar, donde se

diseñaron manuelas de funciones, para los operadores del proceso de alistamiento, distribución y capacitación en las actividades a realizar en su respectivo operación.

Según Villamizar, D. (2019). “Propuesta para la mejora del proceso logístico en el centro de distribución de la empresa del sector textil”. Cali. La siguiente propuesta identifica las distintas variable del proceso que son afectadas, donde haya incidencia de problemas, con la finalidad de diagnosticar y observar a los operarios herramientas, condiciones, entre otros más, donde el desarrollo tuvo diferentes métodos de recolección que fueron objeto de análisis detallado por medio de actividades y ayudas inteligentes que llevaron a cumplir los objetivos, dando una falla en el proceso de almacenamiento donde se identificó la falta de control y asignación de funciones, donde como solución se proponer tener un control de almacenamiento de mercancía que pueda escanear m/cia, ingresar al sistema, y subirlo al sistema, donde se obtiene mayor control y organización exactitud en el inventario.

El estudio realizado fue de grata ayuda, donde me hizo reflejar la metodología y llevarla como referencia, para la estructuración de mi desglose de fases en la descripción del estudio.

2.1.3. **Regionales**

Según Gómez, Fabio, (2013),“Estudio de métodos y tiempos para la mejora en el proceso de producción y almacenamiento en pintumezclas ltda”, Bucaramanga, en el proyecto se

estructuro un registro de tiempos, donde se eligieron los 3 principales, según la determinación de la empresa, donde se estructuro el estudio de métodos para identificar los procesos, también se realizaron diagramas de hombre- máquina para la visualización de los tiempos ociosos e improductivos, donde en el proceso de producción se estructuro unos formatos de productos para la identificación de las actividades a realizar, como de igual manera sus productos con información detallada.

En este proyecto, evidencie una gran ayuda la cual es muy importante para resaltar, es la de los diagramas de procesos, donde me va a ayudar a identificar la distancia, el tiempo, la descripción de cada elemento del proceso en cada kit, estipulando un control sobre la estructura del proceso.

Según Villamizar, S. (2022). “Estudio de métodos y tiempos del sistema productivo en la empresa jg - imperio de la franela” Bucaramanga. En el estudio del trabajo de grado se realizó para determinar, registrar y medir los procesos en la fabricación. Donde se observó que aspectos eliminar, mejorar y establecer, mediante la observación se registró, comparo y analizo las operaciones y los tiempos de proceso, donde se evidencio las problemáticas en el área de corte, sublimación, teniendo como resultado desplazamientos continuos, identificación de nueva distribución, mejora de estandarización del proceso en el área determinada.

Se tomó este proyecto por ser cercano a la zona de impacto de mi trabajo, el cual evidencie las ayudas para detectar los desplazamientos, de igual manera en el diagrama de recorrido se tendrá en cuenta para la elaboración donde se podrá evidenciar los desplazamientos continuos por parte de los operarios.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. **Ingeniería de Métodos**

Según (Granados, 2020). Es un Conjunto de procedimientos sistemáticos donde se involucran todas las operaciones del trabajo directo e indirecto se realiza con observación detallada para plantear de manera más adecuada mejoras que faciliten el desarrollo del trabajo y que permitan que se ejecute en el menor tiempo posible y con una eficiencia por unidad producida.

Ilustración 1

.

Funciones de la ingeniería de métodos. Autoría propia

2.2.1.1. Procedimiento sistemático de métodos y medición del trabajo

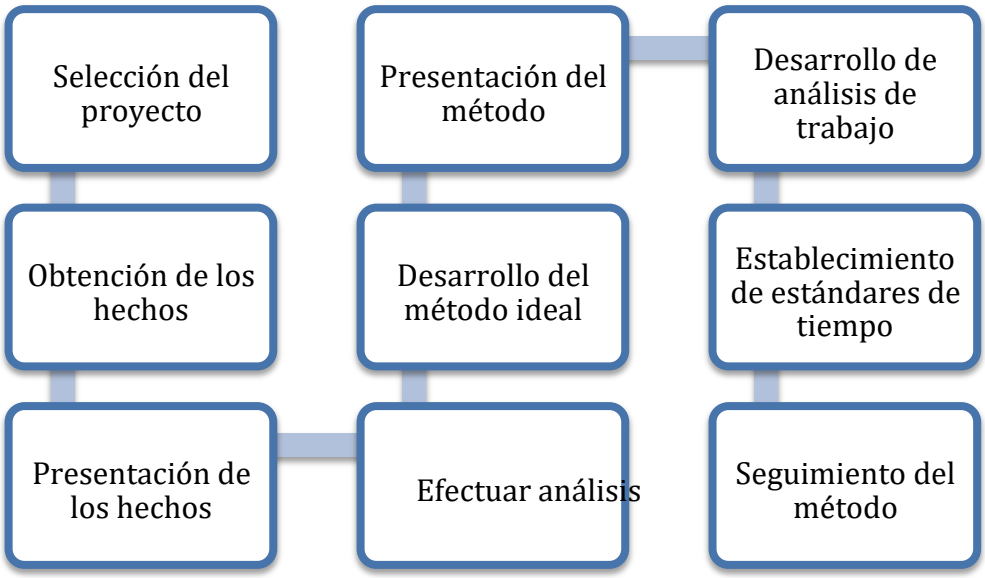


Ilustración 2

Procedimiento sistemático de métodos y edición del trabajo. Autoría propia

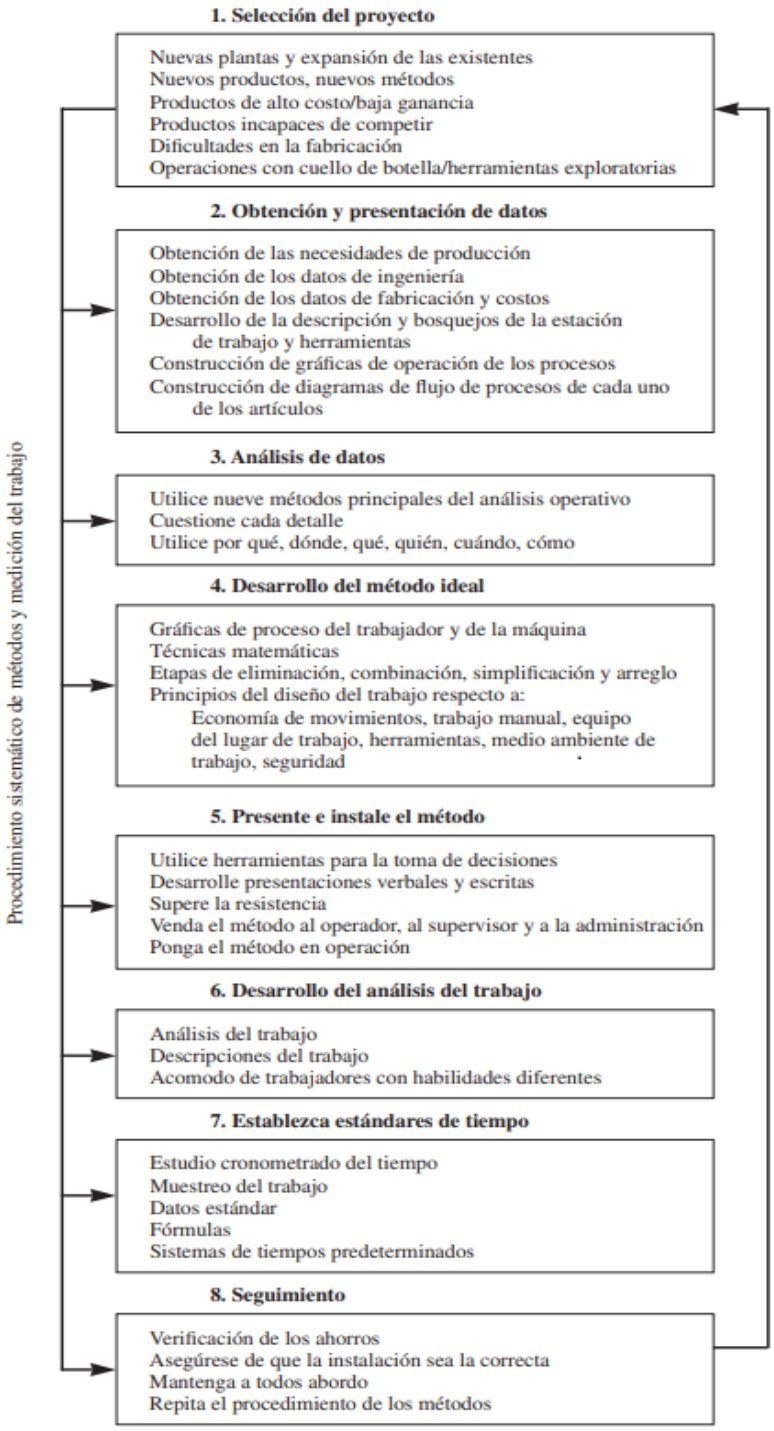


Ilustración 3.

Etapas principales de un programa de ingeniería de métodos. Niebel. B, Freivalds. A.(2009).

2.2.2. **Métodos y Tiempos**

El estudio de los métodos de una operación es el análisis detallado donde se observa cada elemento que la integra, su tipología, herramientas y composición.

El estudio observación divide y desglosa la etapa de manera racional dependiendo de cada operación, por consiguiente, esto ayudara visiblemente la ejecución de la actividad, Cruelles, J. (2012), esto implicara una mejora significativa en el orden de realización describiendo el método operativo de la tarea programada.

Según (Cruelles, J. 2012.). El estudio de tiempos es una técnica donde se analiza el trabajo empleado para plasmar los tiempos de cada etapa que corresponde a las operaciones en ejecución con la finalidad de examinar los datos y poder calcular el tiempo que se requiere para poder ejecutar la tarea teniendo en cuenta el método establecido, para tener un margen de rendimiento estándar y elevar la eficiencia de la asignación.

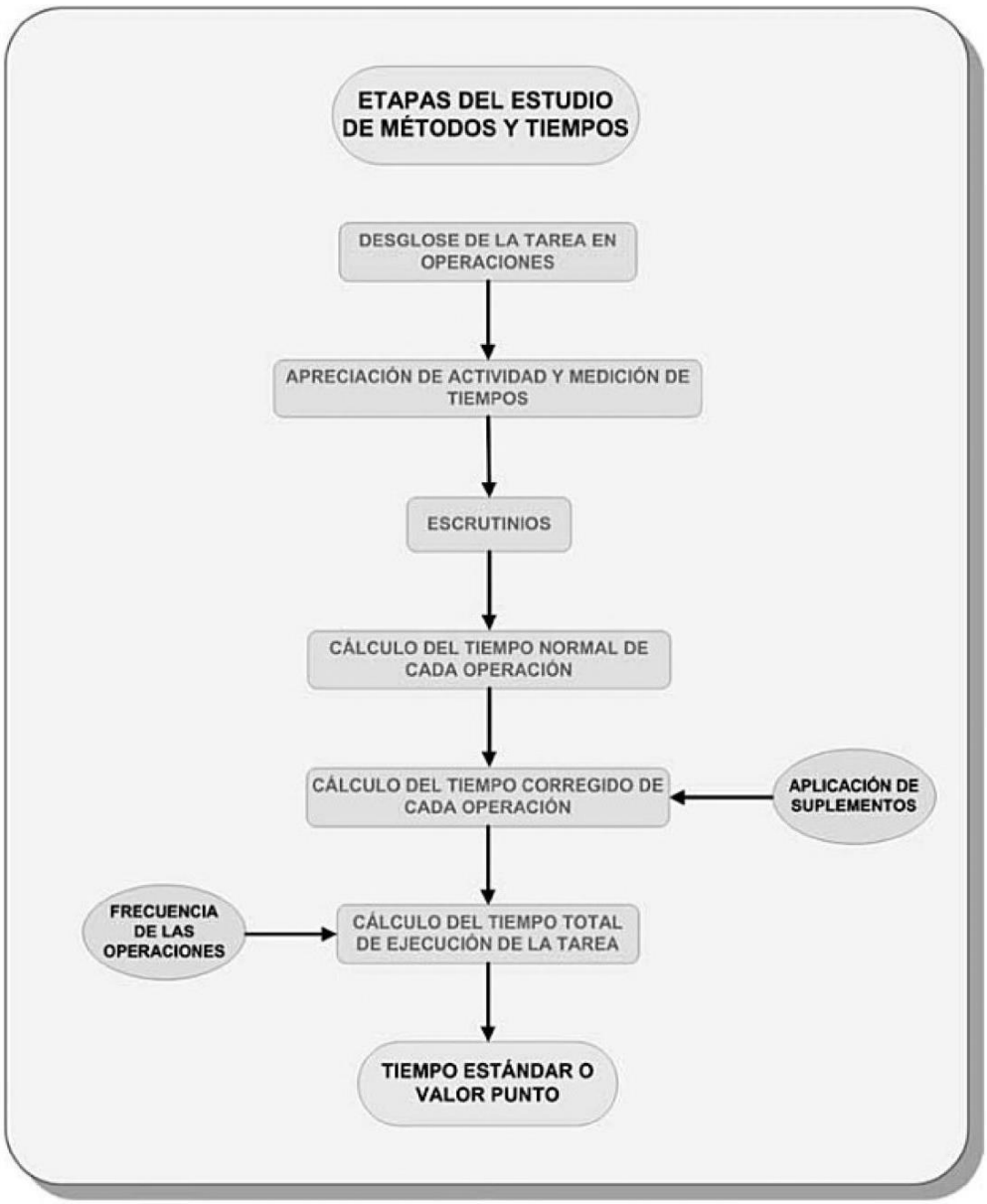


Ilustración 4

Etapas en el análisis los métodos y toma de tiempos. Autor José Cruelles figura 3.1 Cruelles, J. (2012).

2.2.2.1. Elementos para la preparación de un Estudio de tiempos

Para realizar el seguimiento mediante un estudio es tener claro los conceptos necesarios para desarrollar los conocimientos y establecer elementos para el desarrollo del estudio de la operación objeto de análisis.

2.2.2.1.1. Seleccionar a el/los operadores a analizar.

Para la selección del personal se debe tener claro unas habilidades del operador, donde se debe tener en cuenta la experiencia, la habilidad, temperamento y conocimiento de la operación.

2.2.2.1.2. Postura frente al trabajador.

- El seguimiento se realiza con el conocimiento de los miembros del equipo de trabajo.
- Se debe tener en cuenta las políticas para el desarrollo y obtención de información, imágenes y videos del proceso, de la cual se debe partir con la política.
- Comunicación asertiva con el trabajador para no incurrir en discusiones en el estudio.

2.2.2.1.3. Análisis de comprobación del método de trabajo.

Para empezar con el desarrollo se tiene que tener información de la operación a analizar, mediante formatos de procedimiento, datos del trabajador para tener como base un seguimiento normalizado de las actividades presentes. Se debe incluir las maquinas, herramientas y implementos de seguridad requeridos.

2.2.2.1.4. Estudio de Tiempos con Cronometro

Según Erra Carolina. (2020, marzo 23), “El análisis de tiempos es un recurso para establecer con un rango mayor la precisión en la actividad.

2.2.2.1.5. Propósito en el estudio de método de trabajo:

a) Observar el desarrollo del miembro del equipo de trabajo

Esto se reflejará comparando la producción actual un periodo de tiempo dado con la producción estándar determinada en el estudio.

b) Planificación de la producción.

Para la implementación de tener conocimiento de la producción en un futuro, se obtiene a base del estudio del trabajo, determinando la capacidad en mano de obra disponer para su ejecución.

Para un nivel dado de fuerza de trabajo y disponibilidad de equipo, se pueden utilizar los estándares de medición del trabajo para proyectar la capacidad disponible.

c) Establecer el costo de un producto.

Los estándares en la mano de obra obtenidos mediante la medición del trabajo son uno de los ingredientes de un sistema de cálculo de precio. En la mayoría de las organizaciones, él calculo exitoso del precio es crucial para la sobre vivencia del negocio.

2.2.3. Diagrama de Flujo del Proceso

Según (Palacios. A. 1996, pag 92), “Los diagramas de flujo también conocidos como flujogramas donde son una representación gráfica mediante esta se representan las actividades presentes que compone un procedimiento, disponiendo una secuencia cronológica”.

La herramienta establece símbolos donde representa la conexión mediante conectores(flechas), para determinar la actividad siguiente, lo cual aumenta la gestión ordenada con unos aspectos importantes como:

- Muestran de manera global la composición de un proceso o procedimiento por lo que favorecen su comprensión al visualizarlo mediante un dibujo. El cerebro humano asocia de manera fácil la representación mediante dibujos, por lo que implementado un desarrollo excelente de un diagrama remplazara un texto largo.

- Permiten distinguir problemas tales como cuellos de botella o posibles duplicidades que se presentan durante el desarrollo de los procedimientos, así como las responsabilidades y los puntos de decisión.

- Facilitan a los funcionarios el análisis de los procedimientos, mostrando gráficamente quien proporciona insumos o recursos y a quien van dirigidos.

- Sirven como herramienta para capacitar a los nuevos funcionarios, y de apoyo cuando el titular responsable del procedimiento se ausenta, de manera que otra persona pueda reemplazarlo.

2.2.3.1. Tipos de diagramas

Existen tres tipos de diagramas de flujo, de los cuales se van a establecer dos diferentes diagramas en el presente trabajo: Diagrama de flujo horizontal, el

cual está actualmente en la información de la empresa, y el diagrama de flujo vertical que se va a realizar por autoría propia.

2.2.3.1.1. ***Diagrama de flujo Vertical:***

Se le conoce también como grafico de análisis del proceso. Este gráfico en donde dispone de columnas y líneas. En las columnas están los símbolos de manera de forma (Operación, transporte, control, espera y archivo), el espacio recorrido para la ejecución y el tiempo invertido, estas dos últimas son opcionales de inclusión en el diagrama de flujo. En las líneas se destaca la secuencia de las actividades de la operación haciendo referencia el paso a paso de la operación general.

.

CURSOGRAMA ANALÍTICO-Diagrama de flujo de operación

Nombre del método: Elaboración de un cinturón para dama

Método actual: Propuesto (nuevo):

Descripción de las operaciones	○	□	⇨	D	▽	Tiempo	Observaciones
Operario transporta la entretela a la maquina			●				Se lleva en carretilla
Coser cinto	●						Se procede a coser
Coser a tamaño	●						Se mira el tamaño y se cose
Coser a punta	●						Se cose
Perforar ojal	●						Se perfora
Perforar ojillos	●						Se perfora
Poner 5 ojillos	●						Se ponen los ojillos
Forrar alambre	●						Se forra el alambre
Cortar a tamaño	●						Se corta
Se inspecciona		●					Se inspecciona (muestra)
Doblar hebilla	●						Se lleva a la dobladora
Poner grapas	●						Se remacha
Poner aguijon	●						Se pone aguijon
Coser trabilla	●						Se cose
Se inspecciona la elaboración del cinturón		●					Se revisa de que el proceso haya quedado bien
Armar cinturon (juntar cinto, hebilla y trabilla)	●						Se arma
Transportar a almacén de producto terminado			●				Se transporta en carretilla
almacenado					●		Producto terminado
TOTAL	13	2	2		1		18

Ilustración 5.

Diagrama de flujo vertical. Fuente: .https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es.

2.2.3.1.2. ***Diagrama de flujo horizontal:*** En este diagrama de flujo usa los mismos símbolos que en el diagrama de flujo vertical, pero la secuencia de información se presenta de horizontalmente. Este grafico ayuda a resaltar a las personas, unidades u organismos que participan en un determinado procedimiento o rutina, y es bastante común que sea utilizado para visualizar las actividades y responsabilidades asignadas a cada uno de estos actores de lo cual permite comparar la distribución en las actividades para la distribución del trabajo.

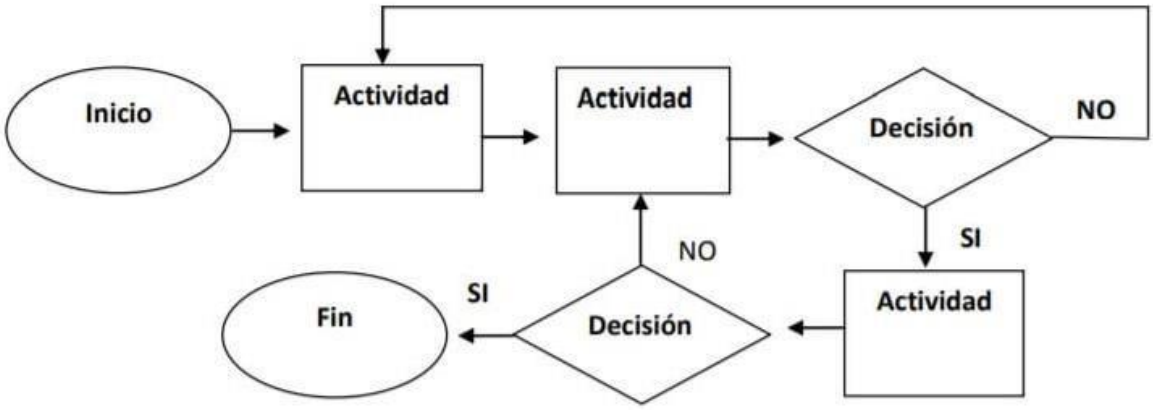


Ilustración 6

Diagrama de flujo horizontal. Fuente: González, Gabriela. (13 de agosto de 2020). https://www.lifeder.com/diagrama-de-flujo/

2.2.4. Tiempo

El desperdicio por tiempo de espera traduce un consecutivo de trabajo o un proceso ineficiente. Los procesos que se realizan y están mal diseñados provocan que unos operarios permanezcan en espera mientras otros están saturados de trabajo.

2.2.5. Inventario

Según (Chiavenato, I. 2006.). Los desperdicios ocasionados por inventario son el resultado de tener una mayor cantidad de existencias de las necesarias para satisfacer las necesidades más inmediatas. El hecho de que se acumule material, antes y después del proceso, indica que el flujo de producción no es continuo.

2.2.6. Transporte

Según (Chiavenato, I. 2006.). El desperdicio por transporte es el resultado de un movimiento o manipulación de material innecesario. Las máquinas y las líneas de producción deberían estar lo más cerca posible y los materiales deberían fluir directamente desde una estación de trabajo a la siguiente sin esperar en colas de inventario.

2.2.7. Movimiento.

Según (Chiavenato, I. 2006.). Se define como cualquier movimiento que no es necesario para completar de manera adecuada una operación o actividad. Este tipo de movimiento se refiere a los realizados por una persona, como, por ejemplo: estirarse, inclinarse o tener que desplazarse para ir a buscar una herramienta de uso cotidiano en el proceso.

2.2.8. Trabajo

Según (Chiavenato, I. 2006.). Es toda actividad humana dirigida a la transformación de la naturaleza con el propósito de satisfacer una necesidad. Se trata de uno de los factores de producción para los economistas, junto con la naturaleza y el capital.

2.2.9. Árbol de Problemas

El árbol de problemas es una herramienta de análisis en la fase de planificación de los procesos de fiscalización operativa y evaluativa. El árbol de problemas consiste en una representación lineal de causas y efectos, donde ofrece una visión holística, sistemática, permitiendo desglosar pensamientos lógicos de lo general a lo particular. Toto, Lara, N,G (2015).

2.2.10. Centro de Distribución

El centro de distribución tiene como función principal la administración de productos farmacéuticos y afines, así como el control de los despachos a los distintos puntos de ventas. El área física de la bodega consta de tres secciones:

Recepción de productos, almacenamiento, consolidación de pedido y despacho. La recepción tiene como objeto recibir los productos de los proveedores, estos se almacenan en estibas y su función es abastecer la sección de almacenamiento.

En la sección de consolidación de pedido y despacho se unifican los productos de un mismo pedido para ser enviados a los clientes.

La sección de almacenamiento tiene a su disposición estantería necesaria y adecuada para la organización de los productos, los cuales deben estar disponibles en dicha sección para que

el proceso de despacho de pedidos, se lleve a cabo de manera óptima. Heidy Mejia A1., María Jimena Wilches A2., Marjorie Galofre V3., Yennys Montenegro4. (2011).

2.2.11. Picking

Rojas, Guisao, Cano (2011). Especifica que el picking representa todo el proceso inherente a la localización física del artículo y selección de la cantidad requerida. La preparación del pedido comprende todas las actividades relacionadas con las siguientes operaciones: clasificación de artículos por pedido, empaquetado de productos, etiquetado, paletización y la expedición implica; asignación de vehículos y contratación, preparación de hojas de ruta, carga de vehículos entre otros'' (pag. 114).

2.2.12. Pre-empaque

Es la unidad primaria de protección de la mercadería, la cual es acondicionada para su manipuleo, almacenamiento y traslado dentro del embalaje. Para su fabricación existe una amplia variedad de materiales (papel, cartón, vidrio, madera, plásticos (flexibles y rígidos), entre otros. Las principales funciones del envase son: conservar el producto, contener, proteger, manipular, distribuir y como elemento de venta y marketing del producto. Marco. Elizabeth (2009)

Las principales características del envase son las siguientes:

- Tener la capacidad de contener, proteger e identificar el producto.
- Debe ser adecuado a las necesidades del consumidor en términos de tamaño, ergonomía, calidad, etcétera
- Adaptarse a las líneas de fabricación y envasado del producto, y en particular a las líneas de envasado automático.

- Ajustarse a las unidades de carga y distribución del producto
- Contener la información necesaria exigida por la legislación vigente de los países.
- Precio adecuado a la oferta comercial (muchas veces el envase es más caro que el producto que lo contiene).
- Que sea resistente a las manipulaciones, transporte y distribución comercial.

Marco. Elizabeth (2009)

2.3. Bases Legales

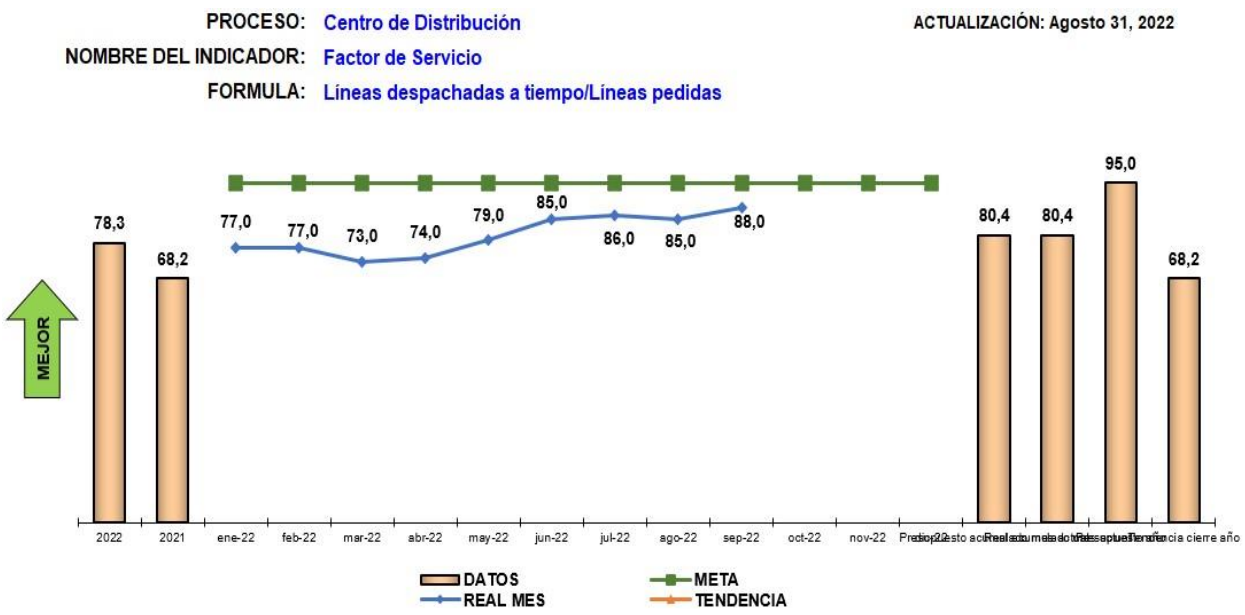
La norma ISO 9001:2015/IATF 16949:2016 se ve refleja en la operación del proceso de embalaje del producto kits, donde se refleja en la gestión de calidad de los productos que se manipulas y embalan tienen que tener ciertos requerimientos necesarios para su distribución.

La norma ISO 14001:2015 Estándar Elements, se ve reflejada de manera muy importante en el cual corresponde a la utilización de insumos de manera sostenible para el planeta, donde la empresa no utiliza materiales con alto porcentaje de contaminación, y también en la reutilización de material que llegar de proveedores siendo utilizado para implementarlo en la operación.

3. Planteamiento del problema

Tabla 1.

Grafica de factor de servicio transejes s.a



Fuente: Documentación CD

El mundo ha tenido un cambio significativo en la fase de distribución de mercancías, donde constantemente se busca implementar mejoras significativas para mantenerse y seguir creciendo como empresa; para Dana Transejes S.A quien ha estado vigente desde hace 50 años.

Pero se ha tenido un incremento significativo de pedidos por parte de los clientes y en cantidades grandes donde se ve reflejado la carencia por parte del proceso de pre-empaque, donde se ha evidenciado más notoriamente las falencia en la entrega de líneas despachadas en comparación con la líneas pedidas, donde el porcentaje de pedidos en cola han aumentado significativamente, por lo cual el número de inventario tiene inconsistencia en productos necesarios para el siguiente proceso que es despacho; de igual manera agregando la consecuencia por parte de la no estandarización, no control y poco seguimiento al operario por cada kit realizado, donde visualiza la falta de control del proceso.

Seguidamente en la realización de la operación no se tiene estructurada la búsqueda del material en la estantería en el cual influye en el desperdicio de tiempo buscando los diferentes materiales para la realización del kit, incluyendo la falta de herramientas e insumos para la ejecución de los diferentes productos.

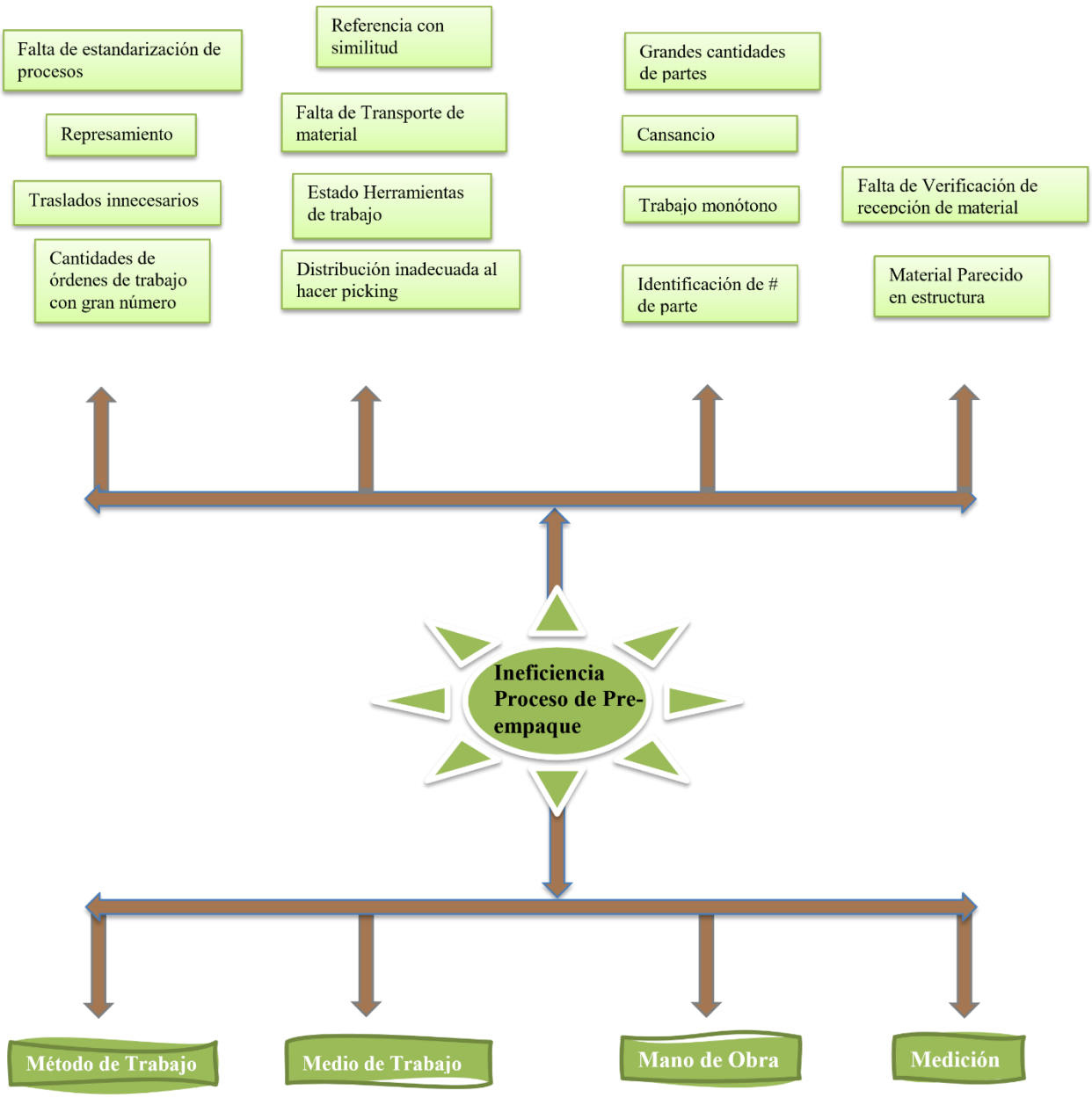


Ilustración 7.

Árbol de Problemas. Fuente: Autoría propia

3.1. Formulación del problema

- ¿El Estudio de método y tiempos identificara los desperdicios de tiempos en el proceso de pre-empaque kits?

4.Objetivos

4.2. Objetivo General

Propuesta de mejora en el proceso de alistamiento y embalaje de kits en centro de distribución de Transejes S.A

4.3. Objetivos Específicos

- Documentar la situación actual del proceso de pre-empaque kits en el centro de distribución Transejes S.A.
- Formular un plan mejora del proceso de preempaque de kits.
- Realizar análisis de costo beneficio del plan de mejora formulado

5. Justificación

Mediante el paso del tiempo hemos observado los constantes cambios en las industrias nacionales e internacionales, de la cual Transejes ha venido teniendo un constante crecimiento sostenible mediante invención y ejecución, haciendo lo mejor posible para los clientes, donde actualmente es conocido en el país por fabricar y comercializar equipo original, siendo proveedor de marcas como Chevrolet, Renault, Mazda, Ford y Toyota, generando la confianza por la calidad de los productos comercializados.

Mediante la formulación de la propuesta de mejora del proceso de pre-empaque kits, se busca generar una respuesta para cada uno de los inconvenientes detectados en la evaluación del proceso. Logrando una mejora significativa que dé respuesta a un mejor control de los productos en inventario, al cumplimiento de los requisitos de los clientes, mejorar las entregas y realizar un verdadero seguimiento en el proceso.

Se buscará primero identificar la información general del proceso, como segundo motivo establecer el paso a paso del proceso por parte del operario, y finalizando buscar los métodos y tiempos innecesarios para identificar los puntos claves en el proceso de pre-empaque kit, donde se proyectará proponer estrategias para la disminución costos asociados al proceso.

El estudio permitirá reducir los tiempos de desplazamientos, tiempos ociosos existentes, aumentar la cantidad de entrega de kits a tiempos, estableciendo una propuesta de estandarización del proceso actual.

6. Metodología

Para el desarrollo del presente trabajo se determinarán estrategias de estudio cuantitativo descriptivo analítico, donde se observará de manera directa el proceso detalladamente con la ayuda de los miembros del equipo de trabajo de pre-empaque, para la descripción del procedimiento, movimientos y ejecución de los operadores se analizará el proceso actual con la información recolectada para dar un diseño de plan de mejora.

Según Hernández, Fernández y Baptista, (2003). “El enfoque cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis previamente hechas, confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de estadística para estableces con exactitud patrones de comportamiento en una población”.

6.1. Población

La población objeto del presente estudio está compuesta por los diferentes componentes que conforman el Kit, donde son partes de artículos unidos para luego ser inventariados y despachados, del cual se tomara la cantidad de kits vendidos desde el mes de enero hasta el mes de agosto dando un total de números de diferentes referencias, siendo este valor de 60 N/P (números de parte).

Tabla 2.

Números de partes más vendidas en el año.

No.	N/P	Total Und vendidas	Clase ABC	Pronóstico Mes	Prom Venta Real Mes	Porcentaje N/P de Venta Kits	Column1
1	706530-1X	9848	#REF!	985	1,231	17.82%	
2	706530-2X	6181	#REF!	789	773	11.19%	
3	131008K	4210	#REF!	200	526	7.62%	
4	230119K-1X	4108	#REF!	500	514	7.43%	
5	3-4-2002KT-1X	3268	#REF!	330	409	5.91%	
6	SPL250-3X	2776	#REF!	150	347	5.02%	
7	7016007KT-1X	1678	#REF!	175	210	3.04%	
8	5-676X	1594	#REF!	265	199	2.88%	
9	706031-XK	1476	#REF!	120	185	2.67%	
10	3-53-2002T	1399	#REF!	35	175	2.53%	
11	706027KX	1363	#REF!	225	170	2.47%	

12	706030-XK	1291	#REF!	100	161	2.34%	
13	70160001KT-X	1267	#REF!	260	158	2.29%	
14	706032-XK	1212	#REF!	90	152	2.19%	
15	74909-2XS	1012	#REF!	55	127	1.83%	
16	25-280XL	989	#REF!	75	124	1.79%	
17	74909-1XS	910	#REF!	55	114	1.65%	
18	5-281X	818	#REF!	85	102	1.48%	
19	SPL170-4X	786	#REF!	80	98	1.42%	
20	902025T-X	625	#REF!	100	78	1.13%	85%
21	TP-89043KX-1	547	#REF!			0.99%	
22	902003KT-X	533	#REF!			0.96%	
23	93444001KT-X	520	#REF!			0.94%	
24	5-675X	495	#REF!			0.90%	
25	5-210-X	403	#REF!			0.73%	
26	211750-2X	402	#REF!			0.73%	

27	902010T-X	332	#REF!	0.60%	
28	6-53-411KT-X	323	#REF!	0.58%	
29	902022KT-X	314	#REF!	0.57%	
30	25-676XL	295	#REF!	0.53%	
31	ISC600KX	253	#REF!	0.46%	
32	936004001KT-X	252	#REF!	0.46%	
33	25-675XL	250	#REF!	0.45%	
34	232615KX	234	#REF!	0.42%	
35	7016006KT-3X	223	#REF!	0.40%	
36	V-4551-1X	215	#REF!	0.39%	
37	2-4-8091-2X	193	#REF!	0.35%	
38	25-657018X	170	#REF!	0.31%	
39	706047-XT	168	#REF!	0.30%	
40	39232-1	166	#REF!	0.30%	
41	70160003KT-X	165	#REF!	0.30%	
42	40-1674KX	161	#REF!	0.29%	

43	84925KT-X	160	#REF!	0.29%	
44	90347KT-X	158	#REF!	0.29%	
45	22105-1X	144	#REF!	0.26%	
46	5-280X	144	#REF!	0.26%	
47	X73439XKT-1X	144	#REF!	0.26%	
48	104062KX	127	#REF!	0.23%	
49	231274KX	124	#REF!	0.22%	
50	722008KT-X	111	#REF!	0.20%	
51	112.06.113.01	102	#REF!	0.18%	
52	EI-10010T-100X	100	#REF!	0.18%	
53	25-281XL	99	#REF!	0.18%	
54	211597KT-X	84	#REF!	0.15%	
55	25-674XL	79	#REF!	0.14%	
56	6-3-3441KX	73	#REF!	0.13%	
57	30032KT-1X	61	#REF!	0.11%	
58	25-677XL	43	#REF!	0.08%	

59	22745KX-1	39	#REF!	0.07%	
60	565909KX	39	#REF!	0.07%	
		55256			15.28%

Mes	Total Kits Vendidos X Mes	T op 20 Kits más vendidos X MES
ENERO	12310	10202
FEBRERO	6125	5284
MARZO	10298	8819
ABRIL	6125	5284
MAYO	6171	4085
JUNIO	10454	8875
JULIO	10222	7490
AGOSTO	7972	5948
	69677	**55987**

Fuente: Autoría propia.

6.2. Muestra

La muestra fue seleccionada de manera aleatoria teniendo en cuenta la información suministrada por la asesora de la práctica, donde se realizó el estudio tomando como referencia los primeros 14 artículos de cada mes, donde respecto a la tabla anterior se evidenciaron 60 N/P en participación, de los cuales eligieron los 14 N/P del total de los meses, dando un porcentaje de participación en la cantidad de unidades vendidas del 78% en promedio. De acuerdo con la empresa el tipo de producto se clasifica de la siguiente manera. Tipo A 80% de la venta, Tipo B 15% venta y Tipo C 5%, de la cual se compone cada una de Variación alta para el tipo A = Variación baja (A), Variación media (D), Variación alta (G), para el Tipo B = B = Variación baja (B), Variación media (E), Variación alta (G), y el Tipo C= C = Variación baja (C), Variación media (F), Variación alta (G), Nuevos Desarrollos (H).

Tabla 3.

Tabla referencia incluidas en la muestra

No.	N/P	Total Und vendidas	Clase ABC	Pronóstico Mes	Prom Venta Real Mes
1	706530-1X	9848	A	985	1.231
2	706530-2X	6181	A	789	773
3	230119K-1X	4108	A	500	514
4	3-4-2002KT-1X	3268	A	330	409
5	5-675X	2776	A	150	347
6	7016007KT-1X	1678	D	175	210
7	5-676X	1594	A	265	199
8	706031-XK	1476	A	120	185
9	706027KX	1363	A	225	170
10	706030-XK	1291	A	100	161
11	706032-XK	1212	A	90	152
12	25-280XL	989	C	75	124
13	5-281X	818	A	85	102
14	SPL170-4X	786	D	80	98

Fuente: Autoría propia

Tabla 4.

Porcentaje de unidades vendidas kits seleccionados por mes

Kits más vendidos x mes	% Participación x Mes
37388	**78%**
Otros kits vendidos en Total x mes	**% Participación x Mes**
10542	**22%**

Fuente: Autoría propia

6.3. Observación Directa

Se observará de manera directa con los miembros del equipo de trabajo en vivo detallando y plasmando la información.

6.4. Observación de documentos

Se tomarán los documentos asociados a el proceso de kits, siendo los de más alta relevancia en el estudio procedimiento actual, diagrama de flujo, formato 5´s, formato trabajo estándar, listas de verificación.

6.5. Formato de recolección de tiempos y movimientos

Se realizará un formato en el cual se pueda plasmar los tiempos necesarios para la identificación de cada kit, donde se tomarán los tiempos de espera, manual.

6.6. Diagrama de flujo

Se observará el diagrama de flujo actual tomando como soporte para el estudio del proceso, y se elaborará un diagrama de flujo vertical para plasmar los tiempos y la secuencia.

6.7. Etapas de la metodología

La siguiente descripción, muestra las etapas que se tomaran en cuenta para el desarrollo de esta pasantía profesional en el centro de distribución (CD).

Para el cumplimiento del propósito de este estudio se desarrollarán las siguientes actividades descritas como fases:

6.8.1. Fase 1: Documentación de la información actual del proceso: Para el diagnóstico de la información se tomarán fuentes primarias de la empresa y asesora de pasantía directamente, donde se recopilará detalladamente la documentación principal del proceso de kits; basándose en la información recolectada se realizará un estudio de métodos y tiempos en el proceso de los N/P designados, utilizando las siguientes herramientas:

- **Procedimiento**
- **Diagrama de flujo**
- **Fichas 5´s**
- **Lista de verificación (ayudas visuales)**
- **HMES y IMES: Tiempos**
- **Formato toma de tiempos**
- **Cursograma analítico**

6.8.2. Fase 2: Formulación de plan de mejoramiento en ensamble de kits:

Se establecerán estrategias mediante la información recolectada en el estudio, para poder empezar a diseñar con las diferentes herramientas de mejora un plan estructurado con Herramientas como:

- Estandarización de los N/P estudiados
- Balanceo de línea
- Uso de materiales necesarios para el desarrollo del plan

6.8.3. Fase 3: Realizar un análisis de costo-beneficio:

Basándonos con la formulación del plan de mejora, se tomarán los datos necesarios para saber cuál es el posible costo-Beneficio de la aplicación del procedimiento.

7. Cronograma y descripción de actividades

7.2. Cronograma de actividades

Tabla 5.

Cronograma de actividades

	SEMANAS														
ACTIVIDAD	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
1. Conocimiento general del proceso Centro de distribución.	X	X	X	X											
2. Revisión documental de los procesos en el centro de distribución			X	X	X										
3. Documentación del proceso actual						X	X								
4. Estudio de métodos y tiempos del proceso								X	X	X	X	X			

5. Formulación plan de mejoramiento del proceso										**X**	**X**	**X**	**X**		
6. Análisis de costo-beneficio														**X**	**X**

Tabla 5. Cronograma de actividades

7.3. Descripción de actividades:

7.3.1. Fase 1. Documentación de la información:

1. Conocimiento general del proceso en el centro de distribución

Se llevará a cabo la recepción de información de la historia, y desarrollo de la empresa Transejes S.A, de igual manera se va a adquirir las políticas y estructura organizacional, desarrollo de razón social, valores de la empresa, inducción de seguridad y salud en el trabajo, inducción al sistema de gestión de calidad, información de las diferentes áreas asociadas al Centro de distribución.

Se procederá a reconocimiento del personal operativo del centro de distribución, del cual se divide en área administrativa y operativa, se dará conocimiento básico del proceso general de la operación del centro de distribución, por parte de la supervisora encargada de las prácticas.

2. Revisión documental de los procesos en el centro de distribución.

- Se hará revisión de cada manual de procedimiento, ficha 5´s, diagrama de flujo, hoja estándar del proceso, hoja de descripción del proceso, ayudas visuales, y hojas de verificación, para adquirir el conocimiento de la estructura los procesos en general del centro de distribución, se conocerá al detalle el paso a paso de la información documental del proceso de pre-empaque kits para el desarrollo del estudio de métodos y tiempos.

3. Descripción detallada del proceso actual

- Se definirá el procedimiento actual del proceso de pre-empaque kits, con ayuda de la documentación entregada por parte de la supervisora, y con ayuda de los miembros del equipo de trabajo de pre-empaque kit, se plasmará la descripción del proceso.

- Se visualizará el diagrama del proceso actual, donde se llevará a cabo el desarrollo del diagrama de flujo con ayuda de la información recopilada y actualizará según el paso a paso correspondiente del proceso actual.
- Con la información actual de la ficha se actualizará y modificará según los cambios establecidos en el proceso, para tener un mejor desarrollo de la aplicación del procedimiento de las 5´s en el lugar de trabajo en el área de pre-empaque.

4. Se realizará el estudio de métodos tiempos a los números de parte seleccionados, estableciendo un plan de toma de tiempos según salgan ordenes de trabajo para la el ensamble de los 14 N/P, sin intervenir en la ejecución de la planificación de la coordinadora del proceso.

- Se procederá a actualizar la información de la hoja estándar del trabajo con lo recolectado en el seguimiento del miembro del equipo de trabajo realizando el desarrollo de los kits, plasmando detalladamente los tiempos de los diferentes kits.
- Se recopilará información del paso a paso de los actuales 14 números de parte con mayor participación en la facturación y despacho, se plasmará en el programa avix, siendo de ayuda para la visualización de los tiempos del proceso.

7.3.2. Fase 2: Formulación de plan de mejoramiento:

5. Formulación plan de mejoramiento.

Se analizará la información obtenida a partir del estudio de tiempos y se dispondrá de las herramientas posible para el desarrollo de la mejora del proceso, mediante el uso de instrumentos de la ingeniería industrial como soporte.

7.3.3. Fase 3. Análisis de Costo-Beneficio:

6. Análisis costo-beneficio.

Con la información obtenida a partir del plan de mejora se revisará el costo-beneficio de la utilización de plan para ser presentado a la empresa.

8. Resultados

8.1. Marco Empresarial

8.1.1. Datos de la empresa

Nombre: INDUSTRIA DE EJES Y TRANSMISIONES S.A TRANSEJE S.A.

Teléfono: 6468288

Dirección: Calle 32# 15-23 Rincon de Girón. Zona industrial Km.7

Rep. Legal: Carlos Alberto Estrada Durán

8.1.2. Descripción general de la empresa

DANA TRANSEJES COLOMBIA es una filial de DANA CORPORATION, líder mundial de ingeniería, manufactura y distribución de productos y sistemas para los mercados automotriz e industrial. Está dedicada principalmente a la producción de ejes diferenciales, cardanes y sistemas modulares. Garantiza, a través de su asociación con GKN, el soporte tecnológico para la fabricación de ejes homocinéticos.

8.1.3. Estructura Organizacional.

8.1.3.1. Misión

TRANSEJES es una organización privada dedicada a fabricar y comercializar productos, sistemas y servicios de alta tecnología con énfasis en el sector automotor.

A través de innovación, mejoramiento continuo y orientación al cliente, con flexibilidad, sentido de urgencia y responsabilidad social, busca el liderazgo en sus respectivos campos de acción asegurando:

- A nuestros clientes la contribución a su desarrollo, satisfaciendo sus necesidades y excediendo sus expectativas.
- A nuestros accionistas, un continuo incremento en el retorno a su inversión.
- A nuestra gente, un clima laboral seguro, de mutuo respeto y desarrollo integral.
- A la sociedad, mayor bienestar y desarrollo, preservando el medio ambiente y cumpliendo con las regulaciones gubernamentales.
- A nuestros proveedores, una relación de largo plazo y mutuo desarrollo.
- PEOPLE FINDING A BETTER WAY

8.1.3.2. Visión

Estimula la innovación para mover el mundo.

Este es nuestro destino como empresa, ser sinónimo de fuerza y fiabilidad con una tendencia hacia la acción.

Hacer hincapié en nuestra experiencia en el transporte y la gestión de energía, situando a DANA en el centro de un mundo en movimiento.

TRANSEJES es una organización de clase mundial, líder en su género en la región Andina, competitiva y confiable en el mercado global, con negocios rentables desarrollados de una manera profesional y ética.

8.1.3.3. Valores

1. **Valorar a los demás**

Valoramos a las personas celebrando la diversidad, tratando a los demás con respeto y poniendo la seguridad, inclusión e integridad en el centro de todo lo que hacemos.

2. **Inspirar la innovación**

Reinventamos lo que es posible, trabajando con una tendencia hacia la acción y creatividad y un enfoque permanente en la innovación, seguridad del producto y éxito del cliente.

3. **Crecer de forma responsable**

Buscamos maneras de anticipar un futuro más seguro y sostenible mediante un enfoque equilibrado que tiene en cuenta a las personas que encontramos, los productos que desarrollamos y el planeta que nos permite hacer nuestro trabajo.

4. **Ganar juntos**

Buscamos la calidad y excelencia en un ambiente seguro e inclusivo donde las perspectivas únicas sean valoradas mediante la colaboración en una red mundial de expertos que cubra todos los mercados de movilidad.

4 cimientos:

- Honestidad e integridad

- Buen ciudadano corporativo
- Comunicación abierta
- Mejoramiento continúo

4 pilares:

- Cliente satisfecho
- Innovación y tecnología
- Calidad
- Proveedores sólidos

8.1.3.4. Política de Calidad

La organización TRANSEJES COLOMBIA debe satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes, entendiéndose por éstos todas las organizaciones y personas con quienes interactuamos en la cadena de fabricación y suministro del producto a través del Liderazgo Organizacional promoviendo:

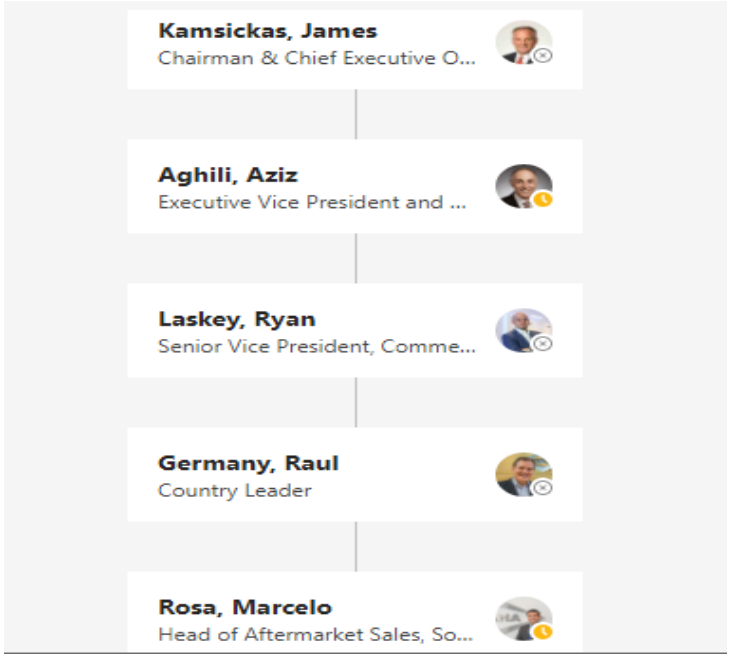
- El involucramiento, empoderamiento, desarrollo y motivación de sus colaboradores.
- El uso eficiente de los recursos.
- La eliminación de todas las formas de desperdicio.
- La implementación de cambios tecnológicos e innovación.
- La comunicación permanente con los clientes.

- El cumplimiento de los requisitos del Sistema de Gestión de Calidad.

- La mejora continua en la eficacia de los objetivos de calidad. Buscando la prevención y/o eliminación de defectos en la realización del producto todo el personal que en el interviene tiene la autoridad para PARAR todos los procesos de forma responsable e informar para que se tomen las acciones correspondientes de forma oportuna y minimizar el impacto negativo en los objetivos de calidad.

8.1.3.5. Organigrama Centro de distribución

El siguiente organigrama está basado en la línea de centro de distribución de Dana incorporated Colombia.



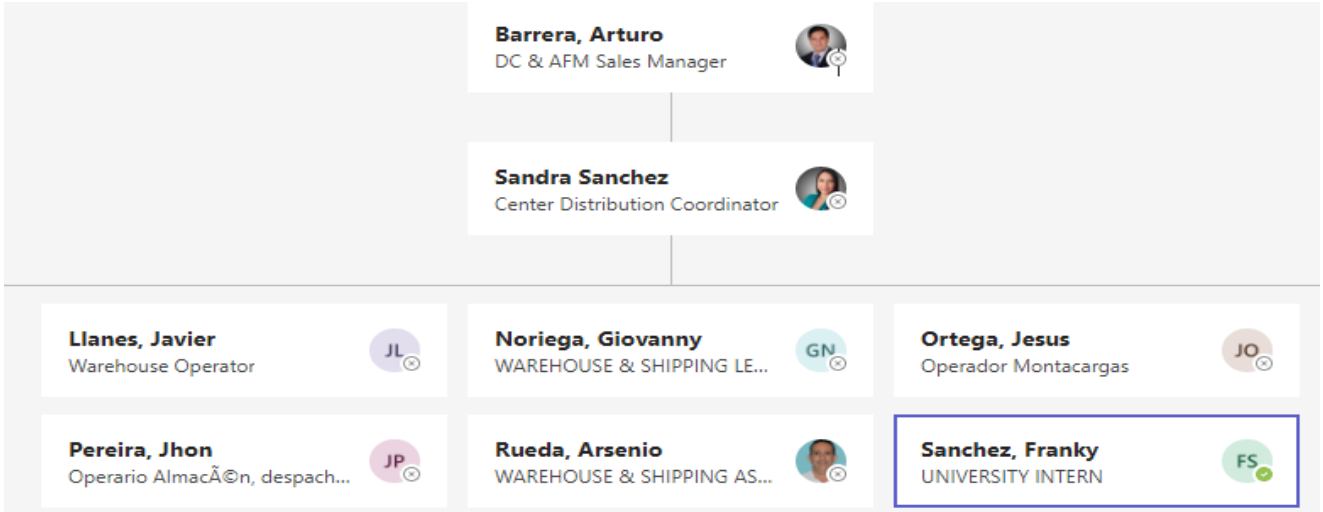


Ilustración 8

Organigrama Centro de distribución Colombia. Fuente: Recursos humanos DANA.

8.1.3.5. Productos

En la operación del centro de distribución Colombia atiende el mercado nacional y latinoamericano, de productos marca componente original Spicer, Select, y marca Transejes para el mercado de repuestos.

Ilustración 9

Catálogos de productos Transejes. Fuente: https://transejes.com/catalogo/
https://spicer.com.co/

Ilustración 10

Cardan y sus componentes. Fuente: https://transejes.com/wpcontent/uploads/2021/10/catalogo-cardan-componentes.pdf

Ilustración 11

Catalogo eje diferencial y sus componentes. Fuente: https://spicer.com.co/wpcontent/uploads/2019/07/catalogo-eje-diferencial-spicer.pdf

8.2. Descripción general Centro de Distribución Colombia.

Se plasma de manera general el proceso del centro de distribución Colombia, dando una descripción de las operaciones que están relacionadas para poder tener más información del proceso estudiado.

8.2.1. Recepción de material.

En este proceso se ejecutan dos variables, la primera es la recepción del material de componentes donde se hace a partir de planeación de producto y se tiene que nacionalizar el material ante las entidades de la aduana, la segunda es la de recepción por motivo de garantía, o de calidad, o se recibe el material y se ingresa en el sistema.

8.2.2. Picking.

Este proceso se lleva a cabo por medio de preparación del material en estantería, donde se ordena y se selecciona siguiendo la orden de trabajo para luego desplazarlo y distribuirlo en la mesa de empaque.

8.2.3. Pre-empaque.

Este proceso es el encargado de ensamble de los diferentes componentes para tener como finalidad la composición de un kit o también de manera individual, donde después del ensamble procede al embalaje del producto y etiquetado para luego almacenarlo en la estantería general para el siguiente proceso de empaque.

8.2.4. Packing.

Este comprende el embalaje final del material, donde se estipula a la estructura del pedido de los clientes, donde se toma el producto y se registra en la documentación del cliente y sigue con el embalaje en la caja correspondiente, de la cual se tienen como política de seguridad un peso máximo para el medio de empaque de 50 kg por Caja.

8.2.5. Facturación.

Es el proceso del cual está encargada del cargue de la información de la factura del respectivo cliente, de la cual se emiten los precios según las unidades requeridas a partir del pedido establecido. Teniendo también como base importante este proceso se radican las remisiones para el proceso de picking donde luego procede a entregarlo al proceso de empaque, donde finalmente se radica en facturación de nuevo.

8.2.6. Despacho de material.

Se coordina todo el proceso de logística para él envió del producto al cliente, donde es muy importante tener detalladamente la información necesaria, para hacer la revisión adecuada, demarcación de la dirección del cliente y plasmar de manera adecuada el seguimiento de cada caja, para poder tener un excelente servicio del envío al cliente.

8.3. Documentación de la información actual del proceso

8.3.1. Fase 1: Documentación de la información actual del proceso:

Para la recolección de la documentación del proceso se realizó un desplazamiento por la instalación, observando y recolectando de manera directa la información con los miembros del equipo de trabajo perteneciente al proceso de pre-empaque de kits, donde se entablo un canal de comunicación para obtener que documentación tenían presente para la ejecución del proceso.

También se realizó la obtención de la información de manera simultánea con la encargada de las prácticas de la cual me dio acceso a la documentación actual del proceso, donde se me da conocimiento de la estructura de documentación la cual está comprendida

en: Manuel de procedimiento del proceso, diagrama de flujo, ficha 5´s, Hmes(Trabajo estándar), Imes(tiempos).

8.3.1.1. Procedimiento.

Con la información obtenida de la asesora, se encontró que el procedimiento no existía en la documentación actual del proceso de pre-empaque kits, donde se procedió a hacer el levantamiento, para tener este formato donde es de gran vitalidad para el cumplimiento del sistema de gestión de calidad.

DANA TRANSEJES Colombia	Código: Nuevo	No. Páginas: 4	THC TRANSEJES TRANSMISIONES HOMOCINETICAS DE COLOMBIA S.A.
	Fecha de emisión: 07/09/2022	Fecha de revisión: 07/09/2022	
AREA RESPONSABLE: CENTRO DE DISTRIBUCIÓN	Título: Pre-Empaque (KITS)		

1. PROPÓSITO

Definir el correcto embale para cumplir de la mejor manera individual o en conjunto de complementos, requeridos por el cliente

2. ALCANCE

Aplicar el correcto uso de embale para los diferentes productos individuales, complementos, uniones y demás materiales para su almacenaje y/o continuación del proceso de empaque.

Aplica a todos los productos o material de marketing enviados a clientes AFM y OES a nivel nacional o internacional. Incluye también el despacho de material enviado a proveedores de Transejes S.A, para retrabajos.

3. RESPONSABLES

- Coordinadora Centro de Distribución
- Coordinador de Calidad y Procesos
- Líder equipo de trabajo
- Met de Pre-empaque (kits)
- Met Montacargas

4. DEFINICIONES

- **Kits:** Material con empaque individual y material con dos o más componentes agrupados en un mismo embale, etiquetado y cerrado.
- **Orden de trabajo:** Documento donde se visualiza los diferentes datos de desglose de información acerca del Material.
- **Picking:** Proceso por medio del cual se organiza y prepara todo el material que llega a planta, organizando y posicionando en su respectivo lugar en estantería, clasificándolo por referencia y proveedor.
- **Hoja de Verificación:** Planilla**, formato de control donde es utilizado para la validación de posibles errores en los diferentes procesos.**
- **Kardex:** Es un documento para la administración de la mercancía en inventarios que tiene en su almacén, donde se recopila y se maneja por ingresos, salidas y ajustes de producto.

5. ABREVIATURAS

CD Centro de Distribución

LET Líder de equipo de trabajo

MET Miembro de equipo de trabajo

OT Orden de trabajo

6. PROCEDIMIENTO

6.1 RECEPCIÓN DE ORDEN DE TRABAJO

6.1.1. Verificación de orden de trabajo: Recibir la orden de trabajo por parte del MET de asignación de material, de la cual se toma y se observa referencia del artículo, código de componente, nombre de componente, cantidad de material solicitado, fecha de emisión, N/P.

Visualizado la OT, se procede con la referencia del código a buscar en el computador de pre-empaque el sticker correspondiente para iniciar a imprimir la cantidad necesaria según venga en la OT.

6.2 PICKING

6.2.1 Verificación de capacidad de producto: Según la OT verificamos la capacidad de producto, para tener un mejor análisis de la cantidad de complementos a buscar en el almacén.

6.2.2 Recolección de complementos para armado de KIT: Se empieza el desplazamiento por el almacén de inventario en la búsqueda de los complementos solicitados en la OT, cuando se llega a la ubicación del complemente se llena el Formato de Verificación "REV-PIC-003", haciendo uso de este formato se realiza la verificación según corresponda a lo solicitado en la OT, donde se cerciora el número de parte y las cantidades solicitadas correspondan tanto en la OT como en el empaque y/o la identificación en la estantería, se debe poner un visto bueno en la OT.

Se hace verificación de estado de las cajas según Formato"REV-PIC-003", donde se procede a hacer inspección visual del estado de las cajas que no estén rotas, libres de contaminación, sin golpes, o abolladuras, utilizando la ayuda visual "V10-PIC05-0821" "Guía de inspección de medios de empaque"; cuando se evidencie cajas con defectos se debe notificar al LET, para programar el cambio de la(s) caja(s) afectada(s) inmediatamente, si todo está en correcto estado se pone visto bueno en el formato "REV-PIC-003".

Verificación de componentes según el formato "REV-PIC-003"," Lista de Verificación", seleccionar en la remisión los 3 N/P con mayor cantidad para realizar inspección a los componentes utilizando la frecuencia de inspección tipo A, según formato "FC-DIS-0004"" Tabla AOQL", verificar que los componentes metálicos no tengan oxido, ni corrosión y sin fisuras.

Rectificando el formato de verificación que todo este OK, se da lugar a situar los materiales a el carro de picking de manera distribuida y organizada y trasladarlo a la zona de pre-empaque.

6.3 MATERIAL ZONA DE PRE-EMPAQUE

6.3.1. Verificación de material recibido en zona de pre-empaque: Se hace verificación del material recibido por parte de una persona externa al proceso de picking, para validación del material, según corresponda OT con material entregado.

6.3.2. Instructivo armado de kit: Visualización de Formato de instructivo de armado KIT del cual corresponda en la OT.

Observar el formato de "----------"" Hoja descripción del trabajo" teniendo como base para el paso a paso de ensamble y embalaje del kit correspondiente.

6.4 PRE-EMPAQUE

6.4.1. Armado de kit: Se inicia con el llenado del formato de verificación" REV-PRE-004""PRE.EMPAQUE", donde siguiendo la lista de verificación, se realiza alistamiento de material según las cantidades y números de partes que indica la OT, y ubicarlos en la mesa de pre-empaque, posteriormente se pone visto bueno en la OT.

Chequear la cantidad que corresponda con la solicitada en la OT, donde se debe resaltar con color naranja la OT por cada complemento.

Verificar que los componentes metálicos se encuentren en buen estado, sin oxido o picados y sin fisuras, si encuentra anomalías con la ayuda visual, reportar inmediatamente al LET o a calidad y detenga el proceso de ensamble de kit.

De acuerdo con lo revisado en la la hoja de descripción de trabajo se consolida y se arma el kit. En el armado se visualiza el paso a paso.

A continuación del armado del kit prosigue envolver el kit y/o complementos (si es necesario), buscando la seguridad de los materiales, Posteriormente se busca la caja apropiada para el kit, ubicándola en la mesa y armándola de manera correcta, ya preparada la caja sigue el pegado de sticker para identificar la caja con el kit.

Empacamos el kit en la respectiva caja donde se procede a depositar y/o desplazar caja con kit en el cajón demarcado para su almacenamiento en almacén general y/o zona de empaque (si es necesario).

6.5 DOCUMENTACIÓN

6.5 Redactar documentación: Cuando se dé por finalizado el proceso de embale del kit y posicionamiento en cajón, a continuación, se llenará la carpeta con el formato de bitácora de elaboración de de kit; Se procede a entregar la OT al LET el cual se encargará de hacerle entrega al área de facturación.

6.6 DESPLAZAMIENTO MATERIAL ZONA DE ALMACENAJE

6.6.1 Localizar ubicación de kit elaborado: Se traslada todas las cajas con el kit listo, y se sitúa en el almacén para quedar listo en el inventario, se procede a llenar el documento de tarjeta Kardex, actualizando las cantidades nuevas.

En caso de no existir referencia de articulo en almacén, se origina una nueva tarjeta y ubicación en el almacén, para tener registro de la nueva posición en almacén.

Fin del Documento.

Elaborado por:	**Revisado por:**	**Revisado por:**	**Aprobado por:**
Franky Sánchez Praticante Procesos Centro Distribución	**Sandra Sánchez** Coordinadora Centro de Distribución	**Luis Caro** Coordinador Área técnica & Calidad	**Arturo Barrera** Gerente Ventas AFM & CD

Gente Encontrando La Mejor Solución

8.3.1.2. Diagrama de flujo.

Con la información recolectada por parte de la documentación presente en la mesa de trabajo de los operarios, se obtiene el diagrama de flujo actual, donde se visualizó y analizo de manera que estuviera acorde con la realización del proceso, de tal manera se ejecutó una actualización del diagrama de flujo, se plasmara el diagrama actual y seguidamente de la actualización aprobada por la asesora encargada, donde se identificó la realización de una actividad después como se visualiza en la figura 12, de la cual por parte de los miembros del equipo de trabajo realizaban al inicio de la operación dando un sentido lógico para realizarlo figura 13.

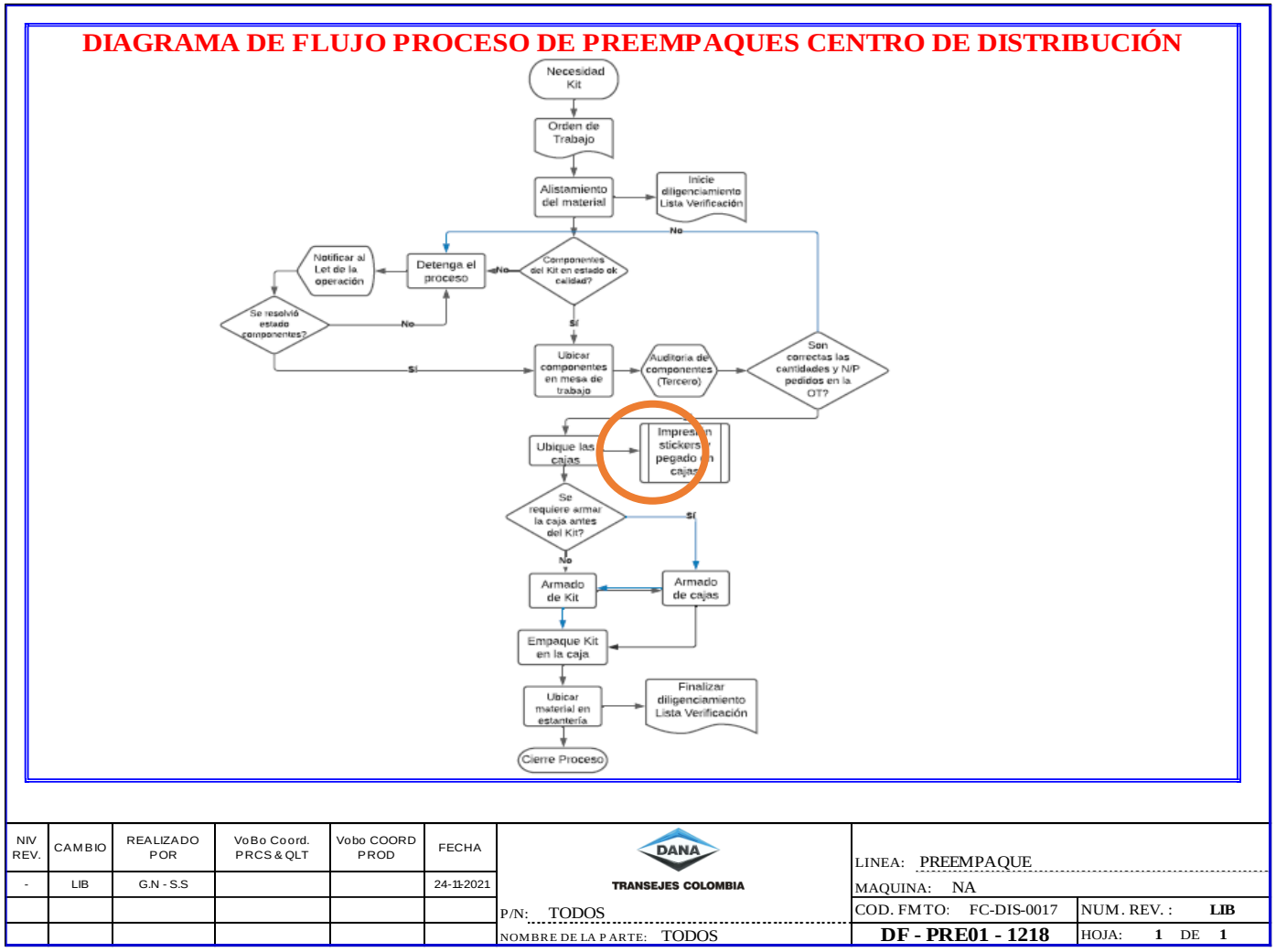


Ilustración 12

Diagrama de flujo actual proceso de preempaque centro de distribución. Fuente: Documentación Empresa

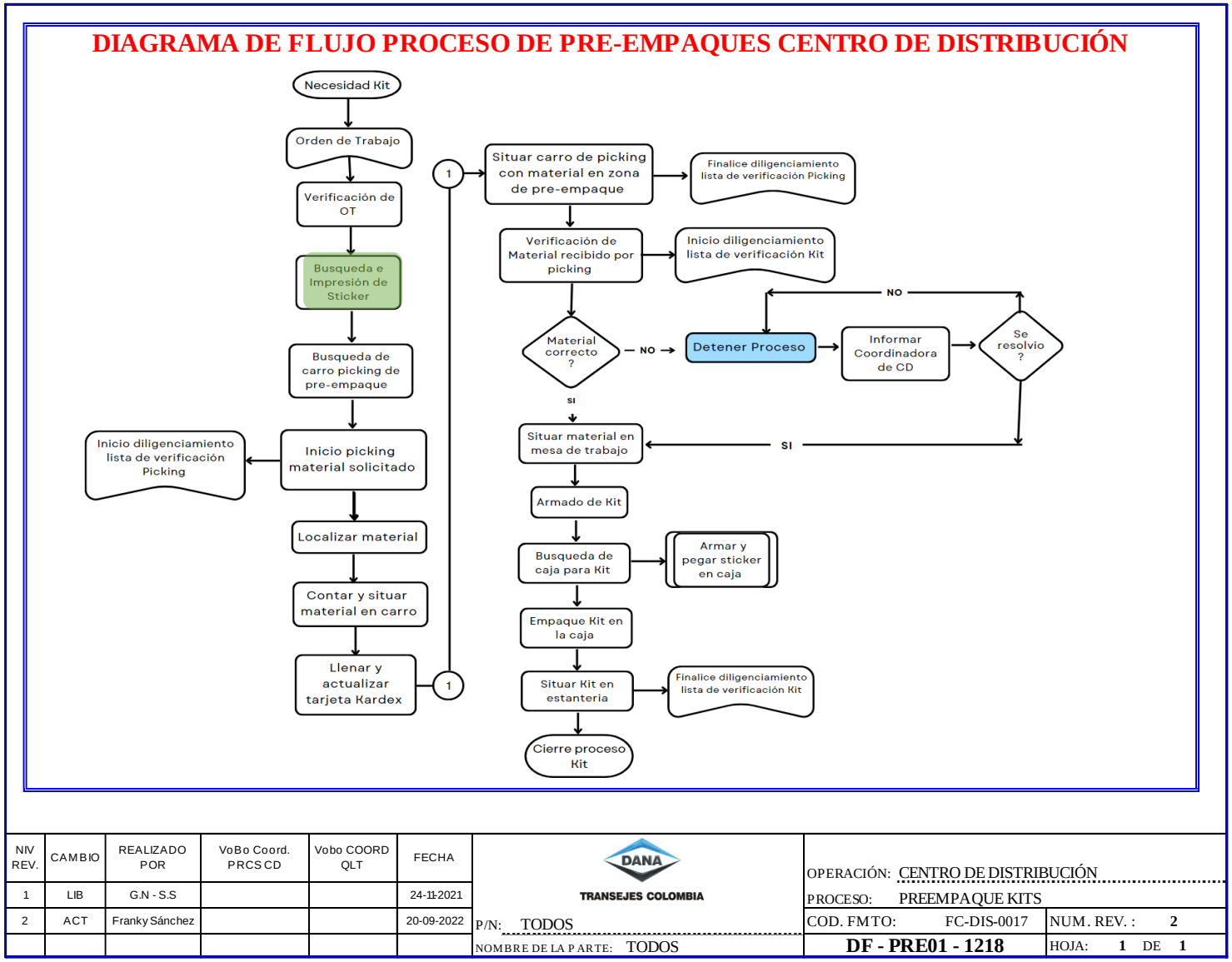


Ilustración 13

Diagrama de flujo actualizado proceso de preempaque centro de distribución. Fuente: Autoría propia

8.3.1.3. Ficha 5´s.

La ficha 5´s es muy importante en la operación de pre-empaque de la cual se debe tener muy en cuenta en el proceso y sitio de trabajo, donde se tiene que cumplir por parte de los miembros de equipo de trabajo, se visualizó la documentación y se dialogó con los operadores, y se obtuvo cambios para actualizar el formato actual, de la cual no se plasmaban actividades importantes para disponer de orden en el proceso, donde se actualizo teniendo en cuenta el asesoramiento de la jefe inmediata y se dispuso a socializarla con los trabajadores. La modificación se visualiza resaltada con rojo, se agregaron ítems.

FICHA 5'S MANUFACTURA ESTANDAR

THC — TRANSEJES TRANSMISIONES HOMOCINETICAS DE COLOMBIA S.A.

LÍNEA:	Planta CD	**PÁGINA**	1 DE 1
CELDA:	NA	**CÓDIGO:**	FC-MANFIPRE-PREEMPAQUE
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	Se realiza el Preempaque de productos		
RESPONSABLE:	Operario	**ELABORÓ:**	Practicante de Procesos

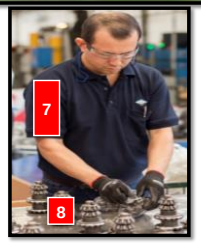
OBJETIVO: MANTENER EL ESTADO DEL PUESTO DE TRABAJO EN CONDICIONES OPTIMAS DE ORDEN Y ASEO,AL INICIO, DURANTE Y AL FINALIZAR JORNADA LABORAL

METODOLOGÍA PARA REALIZAR 5´S

1. SELECCIONAR
2. ORDENAR
3. LIMPIAR
4. ESTANDARIZAR
5. MANTENER

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

ELEMENTOS DE ASEO



ÍTEM	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA IT	DT	FT	CS	CM	LOTO	QUIEN
1	La mesa de preempaque debe estar libre al finalizar la tarea.				X		N/A	MET
2	Los insumos como cajas de preempaque y papel vinipel deben estar bajo las mesas de trabajo.		X				N/A	MET
3	Los carros para transportar material deben estar en la zona demarcada.		X				N/A	MET
4	El material de entrada se ubicara en la zona azul.		X				N/A	MET
5	El material de salida sera empacado en la caja correspondiente.		X				N/A	MET
6	Apagar el computador al finalizar la jornada.			X			N/A	MET
7	Los funcionarios deber portar los elementos de proteccion personal en buen estado.		X				N/A	MET
8	Cada operario limpiará y recogerá la basura generada.			X			N/A	MET
9	Limpiar mesa de trabajo despues de finalizar cada tarea cumplida		X				N/A	MET
10	Mantener ordenado sitio de escritorio de documentos		X	X			N/A	MET

RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SERVICIOS GENERALES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA IT	DT	FT	CS	CM	LOTO	QUIEN
11	Mantener sin residuos las cestas de desechos en mesa de pre-empaque		X				N/A	MET SINCO
12	El piso debe permanecer libre de suciedad, fluidos, aceites y/o grasas.		X				N/A	MET SINCO

IT	INICIO DEL TURNO	FT	FINALIZANDO EL TURNO
DT	DURANTE EL TURNO	CS	CADA SEMANA (S1, S2, S3, S4)
CM	CADA MES	MET	OPERARIO

IDENTIFICACIÓN DE BLOQUEO LOTO

Las actividades que presenten el icono del candado rojo requerirán la aplicación de bloqueo LOTO

ENTRADA MATERIAL — SALIDA MATERIAL — ZONA DEMARCADA

OBSERVACIONES:

NIV. REV.	CAMBIO	REALIZADO POR:	Vo Bo LET..	Vo Bo COORD. PRCS & QLT	Vo Bo COORD PROD	Vo Bo SEGURIDAD	FECHA
LIB	LIBERADO	JHON V.					26-feb-20
ACT	ACTUALIZACION	FRANKY S.					25-sep-21

COPIA: PUESTO DE TRABAJO

ORIGINAL: MEDIO ELECTRONICO

REGISTRO ARCHIVO: COMPUTADOR PRACTICANTE PROCESOS

Ilustración 14

Ficha 5´s actualización Pre-empaque. Fuente: Documentación CD

8.3.1.4. HMES Y IMES.

El HMES es la hoja de proceso estándar, donde se muestran las actividades cíclicas de cada operación, y en el IMES se plasman los pasos detallados con su respectivo tiempo.

Con la información suministrada en la figura 13 y figura 14, se encontró que las operaciones reflejadas en los formatos están incompletas tomando solamente las actividades del proceso de ensamble de kits y no se refleja las actividades de picking que realizan actualmente los operarios.

De igual manera solo se encuentra los formatos para 3 productos y se hace de manera general.

A continuación, se reflejarán en la figura 15-16 los HMES Y en la figura 13-14 IMES actuales de la operación.

Job Breakdown Sheet

Job / Process: EMPAQUE KIT CRUCETA **Date:** 14/05/2021

Part: CRUCETA **Created by:** MICHAEL MONTAÑEZ

Step #	Work Elements A logical segment of the operation where something happens to ADVANCE the work	Key Point Make or Break the Job Hazard that may injure the t/m Knack, Feel or Special Information	Reason Why What makes this step Important Delta S, Delta C, Customer Quality Concern
1	UBICAR MATERIAL DE LA ESTIBA DE COMPONENTES	Ubique los componentes del kit en la mesa tomándolos de la estiba de componentes	Para realizar el trabajo.
2	TOMAR LA CRUCETA E INSERTAR LOS DADOS CORRESPONDIENTES	Tome la cruceta e inserte los 4 dados correspondientes para dejarla armada	Para continuar el proceso.
3	TOMAR LA BOLSA PLÁSTICA E INSERTAR COMPONENTES DEL KIT	Tome la bolsa plástica e inserte la cruceta con los 4 dados, una grasera y las 4 chavetas que acompañan el kit	Para facilitar el empaque
4	UBICAR EL CARTON PARA LA CAJA	Tome el carton de armar la caja y ubiquelo en la mesa de trabajo.	Para armar la caja.
5	PREENSAMBLAR LA CAJA DE EMPAQUE	Tome el cartón y siga las marcas de guía para ensamblar la caja dejando la tapa abierta para meter el producto	Para preempacar el producto.
6	PEGAR EL STICKER CORRESPONDIENTE AL PRODUCTO	Tome el sticker de la tira y péguelo en el respectivo cuadro de la caja del producto	Para identificar el producto
7	INGRESAR LA BOLSA CON LOS COMPONENTES	Ingrese en la caja la bolsa con los componentes del kit	Para empacar el producto
8	CERRAR LA CAJA DEL KIT	Siga las guías restantes del cartón para terminar de sellar la caja	Para continuar el proceso.
9	UBICAR CAJA TERMINADA EN LA ESTIBA DE SALIDA	Ubique la caja terminada en la estiba de los productos empacados	Para terminar el proceso

1

1

2

2

3

3

4

4

5

6

7

8

9

Niv Rev	Cambio	Realizado por	Vo Bo COORD PRCS & QLT	Vo Bo COORD PROD	Fecha
-	LIB	ANDRES A.			8/09/2018
A	ACTUALIZADO	LAURA B.			4/09/2019
B	ACTUALIZADO	MICHAEL M.			14/05/2021

Ilustración 15

IMES Kit cruceta Pre-empaque. Fuente: Documentación CD

Job Breakdown Sheet

Job / Process: Empaque Yugo **Date:** 14/05/2021

Part: Yugo **Created by:** MICHAEL MONTAÑEZ

Step #	Work Elements A logical segment of the operation where something happens to ADVANCE the work	Key Point Make or Break the Job Hazard that may injure the t/m Knack, Feel or Special Information	Reason Why What makes this step Important Delta S, Delta C, Customer Quality Concern
1	TOMAR EL YUGO CON SU TAPA DE LA ESTIBA DE COMPONENTES Y UBICARLO EN LA MESA DE TRABAJO	Tome el yugo con su tapa de la estiba de componentes y ubíquelo en la mesa de trabajo de una forma cómoda para continuar el proceso	Para realizar el trabajo.
2	UBICAR EL CARTON PARA LA CAJA	Tome el carton para la caja y ubiquelo en la mesa de trabajo.	Para armar la caja.
3	PEGAR EL STICKER CORRESPONDIENTE AL PRODUCTO	Pegue el sticker de la tira en el cuadro respectivo	Para identificar el producto
4	PREENSAMBLAR LA CAJA SIGUIENDO LAS GUÍAS DEL CARTÓN Y DEJANDO LA CAJA ABIERTA	Tome el cartón y siga las guías de ensamblado para armar la caja dejando la caja abierta para el producto	Para realizar el empaque
5	INSERTAR EL YUGO EN LA CAJA JUNTO A LA TAPA	Inserte el yugo con la tapa en la caja correspondiente	Para continuar el proceso
6	CERRAR LA CAJA CON LOS COMPONENTES ADENTRO	Cierre la caja con los componentes adentro de modo que quede bien armada	Para seguir el proceso
7	LLEVAR LA CAJA A LA ESTIBA DE PRODUCTO TERMINADO	Lleve la caja terminada a la estiba con los productos terminados	Para terminar el proceso

1

2

3

4

5

6

6

7

7

Niv Rev	Cambio	Realizado por	Vo Bo COORD PRCS & QLT	Vo Bo COORD PROD	Fecha
-	LIB	ANDRES A.			14/12/2018
A	ACTUALIZADO	LAURA B.			4/09/2019
B	ACTUALIZADO	MICHAEL M.			14/05/2021

Page 1 / 1

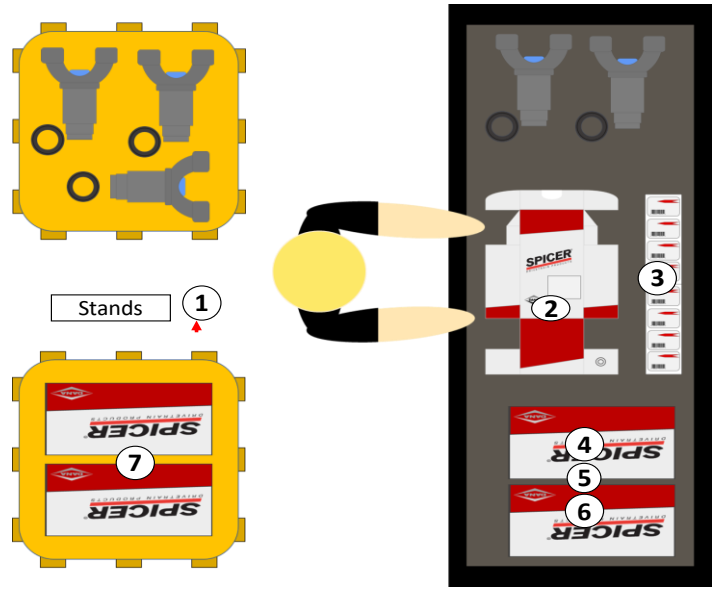
Ilustración 16

IMES Kit Yugo Pre-empaque. Fuente: Documentación CD

STANDARDIZED WORK CHART

OPERATOR:	FROM OPERATION:	DATE:	QUANTITY PER SHIFT:
	EMPAQUE YUGO	14/05/2021	349,93
	TO OPERATION:	SIGNATURE:	TAKT TIME:
	ALMACEN YUGO EMPACADO	Michael Montañez	

SEQ No.	WORK ELEMENT	ELEMENT TIME (S) Manual	Wait	Walk
1	TOMAR EL YUGO CON SU TAPA DE LA ESTIBA DE COMPONENTES Y UBICARLO EN LA MESA DE TRABAJO	9		
2	UBICAR EL CARTON PARA LA CAJA	3		6
3	PEGAR EL STICKER CORRESPONDIENTE AL PRODUCTO	7		
4	PREENSAMBLAR LA CAJA SIGUIENDO LAS GUÍAS DEL CARTÓN Y DEJANDO LA CAJA ABIERTA	15		
5	INSERTAR EL YUGO EN LA CAJA JUNTO A LA TAPA	14		
6	CERRAR LA CAJA CON LOS COMPONENTES ADENTRO	3	11	4
7	LLEVAR LA CAJA A LA ESTIBA DE PRODUCTO TERMINADO	3		
	TOTALS	54	11	10
		SUM TOTAL		75



Safety	Quality	Standard Work In Process	Pre-Specified No. PCS

Niv. Rev.	Cambio	Realizado por	Vo Bo COORD PRCS & QLT	Vo Bo COORD PROD	Fecha
-	LIBERADO	ANDRES A.			8/09/2018
A	ACTUALIZADO FORMATO	LAURA B.			4/09/2019
B	ACTUALIZADO FORMATO	MICHAEL M.			14/05/2021

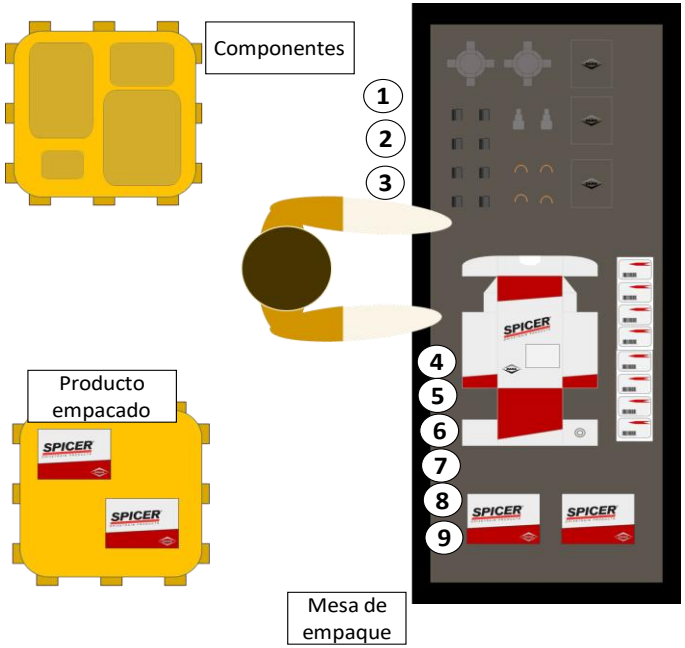
Ilustración 17

HMES Kit Yugo Pre-empaque. Fuente: Documentación CD

STANDARDIZED WORK CHART

OPERATOR:	FROM OPERATION:	DATE:	QUANTITY PER SHIFT:
	Empaque cruceta pesados	9/10/2020	370,14
	TO OPERATION:	SIGNATURE:	TAKT TIME:
	Almacén cruceta empacada	Miguel Pimiento	

SEQ No.	WORK ELEMENT	ELEMENT TIME (S) Manual	Wait	Walk
1	UBICAR MATERIAL Y COLOCAR EN LAS MESAS DE PRE-EMPAQUE	5		
2	ALISTE LA BANDEJA PLASTICA, CAJA DE EMPAQUE. GRAPADORA NEUMATICA	20		
3	ARMAR CAJA DE EMPAQUE	5		
4	RETIRE LOS DADOS DE LA CRUCETA	8		
5	COLOQUE LOS COMPONENTES DENTRO DE LA BANDEJA	3		
6	COLOCAR EL CUERPO DE LA CRUCETA DENTRO DE LA BANDEJA	4		
7	COLOCAR LOS DADOS EN LA BANDEJA	8		
8	EMPACAR EL KIT CRUCETA DENTRO DE LA CAJA	6		
9	SELLAR CAJA E IDENTIFICAR EL KIT CRUCETA	12		
	TOTALS	71	0	0
	SUM TOTAL			71



Safety	Quality	Standard Work In Process	Pre-Specified No. PCS

Niv. Rev.	Cambio	Realizado por	Vo Bo COORD PRCS & QLT	Vo Bo COORD PROD	Fecha
-	LIBERADO	Miguel Pimiento			9/10/2020

Ilustración 18

IMES Kit cruceta Pre-empaque. Fuente: Documentación CD

8.3.1.5. Formato toma de tiempos.

A continuación, se presenta el formato (figura 17) para la obtención de los tiempos, se elaboró por autoría propia, adaptado para la recolección de datos de los diferentes procesos, donde se representan tiempos de operación, espera, y desplazamiento, para tener el conocimiento del proceso de los productos que tienen distintas actividades de ensamble.

Teniendo en cuenta que son 3 miembros de equipo de trabajo para la operación de de Pre-empaque, y no está establecido un orden en las actividades por parte de los operarios, por tal motivo se recolecto primero la información de cada producto con las respectivas etapas, de acuerdo a lo realizado los 3 operarios tienen maneras diferentes de desarrollo.

De igual manera para realizar el análisis de la toma de tiempos se creó un formato (figura 18) para plasmar la información y determinar el tiempo estándar.

	ARTICULO:		FECHA:	
	OPERARIO:		HORA:	
		TIEMPO (min)		
N°SEQ	**DESCRIPCIÓN ETAPAS DE TRABAJO**	**Manual**	**Espera**	**Caminar**
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
	Total			
	Total General			

Ilustración 19

Formato toma de tiempos Fuente: Autoría propia.

ARTICULO																						
DESCRIPCIÓN					OPERARIO	Yeimy			OPERARIO	Francisco			OPERARIO	Yeimy								
UNITS					OBSERVACIONES												CALCULOS					
UNIDAD DE MEDIDA					MEDICIÓN 1				MEDICIÓN 2				MEDICIÓN 3				PROMEDIO (To)	VALORACIÓN 1,06	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS (%S) 0,12	TIEMPO ESTÁNDAR (TE)	
	Pasos (AVIX)	MEDIBLE // NO MEDIBLE	N°SEQ	DESCRIPCIÓN ETAPAS DE TRABAJO	[t] de ejecucion	Manual	Espera	Caminar	[t] de ejecucion	Manual	Espera	Caminar	[t] de ejecucion	Manual	Espera	Caminar	To	FV	TN	%S	TE	
	0	NM	1																			
	0	M	2																			
	0	NM	3																			
	0	NM	4																			
	0	M	5																			
	0	NM	6																			
	0	M	7																			
	0	NM	8																			
	0	M	9																			
	0	NM	10																			
	0	NM	11																			
	0	M	12																			
	0	NM	13																			
	0	M	14																			
	0	M	15																			
	0	M	16																			
	0	M	17																			
	0	M	18																			
	0	M	19																			
	0	M	20																			
	0	M	21																			
	0	NM	22																			
	0	M	23																			
	0	M	24																			
	0	M	25																			
	0	NM	26																			
	0	NM	27																			
	0	NM	28																			
	0	NM	29																			
	0	M	30																			
	0	NM	31																			
	0	M	32																			
	0	NM	33																			
				Total Minutos		0,00	0,00	0,00		0,00	0	0,00		0,00	0	0,00						
				Total General Minutos				0,00				0,00				0,00						
				Total Tiempo en Horas		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00						
				Total General en Horas				0,00				0,00				0,00						

Ilustración 20

Formato análisis toma de tiempos Fuente: Autoría propia.

TABLA WESTINGHOUSE (PARA VALORACIÓN)					
HABILIDAD			ESFUERZO		
0,15	A1	Superior	0,13	A1	Excesivo
0,13	A2		0,12	A2	
0,11	B1	Excelente	0,1	B1	Excelente
0,08	B2		0,08	B2	
0,06	C1	Buena	0,05	C1	Bueno
0,03	C2		0,02	C2	
0	D	Media	0	D	Medio
-0,05	E1	Aceptable	-0,04	E1	Aceptable
-0,1	E2		-0,08	E2	
-0,16	F1	Pobre	-0,12	F1	Pobre
-0,22	F2		-0,17	F2	
CONDICIONES			REGULARIDAD		
0,06	A	Ideales	0,04	A	Perfecta
0,04	B	Excelentes	0,03	B	Excelente
0,02	C	Buenas	0,01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0,03	E	Aceptables	-0,02	E	Aceptable
-0,07	F	Pobres	-0,04	F	Pobre

CALCULO VALORACIÓN DEL TRABAJADOR X ETAPA										
ETAPA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
HABILIDAD	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0	0,06
ESFUERZO	0	0	0	0,08	0	0	0	0	0	0,05
CONDICIONES	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0	0,02
REGULARIDAD	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0	0,01
FACTOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL FV	1	1	1	1,19	1	1	1	1	1	1,14
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
HABILIDAD	0	0,06	0	0	0,03	0	0,08	0,06	0,08	0,06
ESFUERZO	0	0,05	0	0	0	0	0,05	0,08	0,05	0,08
CONDICIONES	0	0,02	0	0	0	0	0,02	0,02	0,02	0,02
REGULARIDAD	0	0,03	0	0	0,01	0	0,03	0,03	0,03	0,03
FACTOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL FV	1	1,16	1	1	1,04	1	1,18	1,19	1,18	1,19
ETAPA	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
HABILIDAD	0	0	0	0,06	0,03	0	0,08	0,03	0,08	0,03
ESFUERZO	0	0	0	0,05	0,05	0	0,05	0,05	0,05	0,05
CONDICIONES	0	0	0	0,02	0,02	0	0,02	0,02	0,02	0,02
REGULARIDAD	0	0	0	0,01	0,01	0	0,01	0,03	0,03	0,03
FACTOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL FV	1	1	1	1,14	1,11	1	1,16	1,13	1,18	1,13

ETAPA	31	32	33	34	35	36	37	
HABILIDAD	0	0	0	0,03	0	0	0	
ESFUERZO	0	0	0	0,05	0	0	0	
CONDICIONES	0	0	0	0,02	0	0	0	
REGULARIDAD	0	0	0	0,01	0	0	0	
FACTOR	1	1	1	1	1	1	1	PROMEDIO FACTOR VALORIZACIÓN
TOTAL FV	1	1	1	1,11	1	1	1	1,06

CALCULO TIEMPOS SUPLEMENTARIOS			
SUPLEMENTOS CONSTANTES			VALOR
Fatiga	4,0%	4,0%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES			
Trabajar de Pie	4,0%	8,0%	0,08
Uso de fuerza	2,0%		
Atención dividida entre muchos objetos	1,0%		
Trabajo bastante monótono	1,0%		
Suplementos Totales		12,0%	0,12

Ilustración 21

Formato análisis toma de tiempos Fuente: Autoría propia

8.3.1.6. Cursograma analítico.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO

DIAGRAMA:		HOJA:	RESUMEN					
ELABORADO POR:			SIMBOLO	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	DIFERENCIA	ECO
UBICACIÓN :	CD			OPERACIÓN				
PROCESO:	PRE-EMPAQUE KIT			TRANSPORTE				
FECHA:		NUM DE FICHA: 1		DEMORA				
OPERADOR:				INSPECCIÓN				
PRODUCTO				ALMACEN				
UNIDADES			TOTAL ACTIVIDADES					
COMENTARIOS: Ensamble y empaque kit			Tiempo (min)					

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	SIMBOLOS					TIEMPO (min)	TIEMPO TOTAL	OBSERVACIONES
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32								0,00	
	Total						0,00		TIEMPO EN MINUTOS x 1 Und

Ilustración 22

Formato Cursograma-analítico. Fuente: Autoría propia

8.3.1.7. Análisis de Estudio de tiempos.

Se reflejo en el documento 3 números de producto del top 14 (Tabla 3), siendo lo que presentan un alto porcentaje de valor en la línea de facturación.

De igual manera se realizó el estudio para la totalidad de los números de productos estipulados.

Se llevó a cabo un análisis general (Tabla 9) donde se reflejaron los tiempos estándar de cada número de parte.

8.3.1.8. Análisis de Estudio de tiempos.

A continuación, en la (Tabla 6), se presenta el estudio de los tiempos para el producto 706530-1X.

Se realizó una totalidad de 3 observaciones para el proceso general, estipulada en 200 Unidades para este número de parte, de la cual se tuvo en cuenta la capacidad de la mesa para estipular las unidades a estudiar, ya que se entregaban ordenes de trabajo en cantidades distintas de 1-700 unidades reflejando la no estandarización y control de la operación del producto.

El estudio se produjo la medición continua del proceso actual completo que realizan los operadores, donde se percibió la combinación del trabajador en el proceso de ensamble, que dispone de manera directa la realización del picking para obtener el material para seguir con la elaboración del kit.

Se hizo un análisis dividiendo el proceso en tiempo de picking, etapa de ensamble-embalaje y espera, se plasmó en la (figura 17) para cada observación.

Se realizo el estudio de tiempos por el método continuo con el cronometro desde el inicio de la operación hasta el cierre, tomando etapa por etapa los tiempos respectivos para cada una; para estipular la valoración de trabajo se siguió el sistema de Westinghouse donde se refleja en la figura 16, donde se destaca que se realizó un cálculo por etapa y se estipulo un promedio para tomar el factor de valoración de los 3 operarios; sé estipulo la aprobación del 6% en todos los números de producto a estudiar por parte de la asesora de la práctica; para la obtención de los suplementos se determinó a partir de la observación directa de la operación de ensamble y se tomó como referencia la tabla de suplementos de la organización internacional del trabajo(OIT) anexo 1. Dando un porcentaje del 12% como se observa en la figura 16.

Luego de obtener los datos de valoración y suplementos se procedió a obtener el tiempo promedio, plasmando el tiempo promedio (TP) de 165.80 minutos y se multiplica con el porcentaje de valoración del trabajo (FV) de 6% y da como resultado el tiempo normal (TN) de 175.74, donde se continua con el cálculo del tiempo estándar tomando el

tiempo normal y multiplicarlo por el 12% de suplementos teniendo como resultado un tiempo estándar (TE) de 196.83 minutos para el ensamble y empaque de 200 unidades.

Tabla 6.

Hoja de observación de tiempos y movimientos del 706530-1X

OPERARIO	Yeimy
ARTICULO	706530-1X
DESCRIPCIÓN	TIMKEN RETENCIÓN SEMIEJE
UNITS	200
UNIDAD DE MEDIDA	MIN

				OPERARIO	Yeimy			OPERARIO	Francisco			OPERARIO	Yeimy							
				OBSERVACIONES												CALCULOS				
				MEDICIÓN 1				MEDICIÓN 2				MEDICIÓN 3				PROMEDIO (To)	VALORACIÓN 1,06	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS (%S) 0,12	TIEMPO ESTÁNDAR (TE)
Pasos (AVIX)	MEDIBLE // NO MEDIBLE	N°SEQ	DESCRIPCIÓN ETAPAS DE TRABAJO	[t] de ejecucion	Manual	Espera	Caminar	[t] de ejecucion	Manual	Espera	Caminar	[t] de ejecucion	Manual	Espera	Caminar	To	FV	TN	%S	TE
0	NM	1	Verificación OT	0:48	0,80			0:54	0,90			0:46	0,77			0,82	1,06	0,87	12%	0,98
0	M	2	Impresión Sticker	3:21	3,35			5:36	5,60			4:48	4,80			4,58	1,06	4,86	12%	5,44
28	NM	3	Busqueda carro picking pre-empaque	0:20			0,33	0:12			0,20	0:15			0,25	0,26	1,06	0,28	12%	0,31
196	NM	4	Busqueda retenedor tubo	2:20			2,33	2:42			2,70	1:23			1,38	2,14	1,06	2,27	12%	2,54
0	M	5	Situar y contar retenedor tubo en carro picking	3:10	3,17			2:30	2,50			2:58	2,97			2,88	1,06	3,05	12%	3,42
255	NM	6	Busqueda anillo retenedor	3:02			3,03	1:25			1,42	1:03			1,05	1,83	1,06	1,94	12%	2,18
0	M	7	Situar y contar anillo retenedor en carro picking	1:59	1,98			1:26	1,43			1:03	1,05			1,49	1,06	1,58	12%	1,77
81	NM	8	Busqueda retenedor semieje	0:58			0,97	0:15			0,25	2:58			2,97	1,39	1,06	1,48	12%	1,66
0	M	9	Situar y contar retenedor semieje en carro picking	2:01	2,02			0:58	0,97			2:08	2,13			1,71	1,06	1,81	12%	2,02
0	NM	10	Diligenciar tarjeta kardex	0:58	0,97			0:38	0,63			0:42	0,70			0,77	1,06	0,81	12%	0,91
108	NM	11	Situar carro en zona de pre-empaque	1:17			1,28	1:33			1,55	0:46	0,77		0,77	1,09	1,06	1,16	12%	1,30
0	M	12	Posicionar material en mesa de pre-empaque	1:48	1,80			2:25	2,42			4:10	4,17			2,79	1,06	2,96	12%	3,32
0	NM	13	Verificación material picking por otro met	0:58		0,56		1:21		1,35		0:54		0,90		0,94	1,06	0,99	12%	1,11
0	M	14	Apertura bolsa retenedor semieje	1:03	1,05			1:26	1,43			2:34	2,57			1,68	1,06	1,78	12%	2,00
0	M	15	Extender retenedor semieje en mesa	6:25	6,42			6:16	6,27			5:40	5,67			6,12	1,06	6,48	12%	7,26
0	M	16	Apertura bolsa retenedor tubo	1:14	1,23			1:15	1,25			2:05	2,08			1,52	1,06	1,61	12%	1,81
0	M	17	Extender retenedor tubo en retenedor semieje	5:26	5,43			7:02	7,03			6:47	6,78			6,42	1,06	6,80	12%	7,62
0	M	18	Apertura rodamiento	0:53	0,88			3:13	3,22			2:46	2,77			2,29	1,06	2,43	12%	2,72
0	M	19	Extender rodamiendo en kit	5:24	5,40			7:32	7,53			6:55	6,92			6,62	1,06	7,01	12%	7,86
0	M	20	Posicionar anillo en kit	5:14	5,23			5:16	5,27			6:24	6,40			5,63	1,06	5,97	12%	6,69
120	M	21	Buscar caja	1:26			1,43	0:26			0,43	1:59			1,98	1,28	1,06	1,36	12%	1,52
14	NM	22	Buscar bolsa	0:10			0,17	0:23			0,38	3:27			3,45	1,33	1,06	1,41	12%	1,58
0	M	23	Situar kit en bolsa	7:04	31,07			8:45	32,75			2:46	26,77			30,19	1,06	32,01	12%	35,85
0	M	24	Pegar sticker	16:24	16,40			17:20	17,33			16:22	16,37			16,70	1,06	17,70	12%	19,83
0	M	25	Armar caja situar kit y cerrar caja	12:36	36,60			11:27	35,45			10:48	34,80			35,62	1,06	37,75	12%	42,28
305	NM	26	Recolección residuos reciclaje	3:38			3,63	2:46			2,77	3:24			3,40	3,27	1,06	3,46	12%	3,88
0	NM	27	Diligenciar lista verificación picking	1:20	1,33			1:57	1,95			1:46	1,77			1,68	1,06	1,78	12%	2,00
0	NM	28	Diligenciar lista verificación pre-empaque	1:05	1,08			1:31	1,52			1:36	1,60			1,40	1,06	1,48	12%	1,66
0	NM	29	Diligenciar bitacora	1:46	1,77			0:58	0,97			1:54	1,90			1,54	1,06	1,64	12%	1,83
0	M	30	Posicionar kit en carro picking	4:58	4,97			5:00	5,00			5:02	5,03			5,00	1,06	5,30	12%	5,94
297	NM	31	Busqueda posición kit en mezanine	3:32			3,53	4:57			4,95	3:32			3,53	4,01	1,06	4,25	12%	4,76
0	M	32	Situar kit kit en mezanine	9:52	9,87			9:12	9,20			8:54	8,90			9,32	1,06	9,88	12%	11,07
0	NM	33	Diligenciar kardex	1:25	1,42			1:35	1,58			1:25	1,42			1,47	1,06	1,56	12%	1,75
			Total Minutos		144,23	0,56	16,72		152,20	1,35	14,65		149,08	0,9	18,78	165,80		175,74		196,83
			Total General Minutos				161,51				168,20				168,77					
			Total Tiempo en Horas		2,40	0,01	0,28		2,54	0,02	0,24		2,48	0,02	0,31					
			Total General en Horas				2,69				2,80				2,81					

Fuente: Elaboración propia.

TABLA WESTINGHOUSE (PARA VALORACIÓN)					
HABILIDAD			ESFUERZO		
0,15	A1	Superior	0,13	A1	Excesivo
0,13	A2		0,12	A2	
0,11	B1	Excelente	0,1	B1	Excelente
0,08	B2		0,08	B2	
0,06	C1	Buena	0,05	C1	Bueno
0,03	C2		0,02	C2	
0	D	Media	0	D	Medio
-0,05	E1	Aceptable	-0,04	E1	Aceptable
-0,1	E2		-0,08	E2	
-0,16	F1	Pobre	-0,12	F1	Pobre
-0,22	F2		-0,17	F2	
CONDICIONES			REGULARIDAD		
0,06	A	Ideales	0,04	A	Perfecta
0,04	B	Excelentes	0,03	B	Excelente
0,02	C	Buenas	0,01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0,03	E	Aceptables	-0,02	E	Aceptable
-0,07	F	Pobres	-0,04	F	Pobre

CALCULO TIEMPOS SUPLEMENTARIOS			
SUPLEMENTOS CONSTANTES			VALOR
Fatiga	4,0%	4,0%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES			
Trabajar de Pie	4,0%	8,0%	0,08
Uso de fuerza	2,0%		
Atención dividida entre muchos objetos	1,0%		
Trabajo bastante monótono	1,0%		
Suplementos Totales		12,0%	0,12

CALCULO VALORACIÓN DEL TRABAJADOR X ETAPA										
ETAPA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
HABILIDAD	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0	0,06
ESFUERZO	0	0	0	0,08	0	0	0	0	0	0,05
CONDICIONES	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0	0,02
REGULARIDAD	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0	0,01
FACTOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL FV	1	1	1	1,19	1	1	1	1	1	1,14

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
HABILIDAD	0	0,06	0	0	0,03	0	0,08	0,06	0,08	0,06
ESFUERZO	0	0,05	0	0	0	0	0,05	0,08	0,05	0,08
CONDICIONES	0	0,02	0	0	0	0	0,02	0,02	0,02	0,02
REGULARIDAD	0	0,03	0	0	0,01	0	0,03	0,03	0,03	0,03
FACTOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL FV	1	1,16	1	1	1,04	1	1,18	1,19	1,18	1,19

ETAPA	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
HABILIDAD	0	0	0	0,06	0,03	0	0,08	0,03	0,08	0,03
ESFUERZO	0	0	0	0,05	0,05	0	0,05	0,05	0,05	0,05
CONDICIONES	0	0	0	0,02	0,02	0	0,02	0,02	0,02	0,02
REGULARIDAD	0	0	0	0,01	0,01	0	0,01	0,03	0,03	0,03
FACTOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL FV	1	1	1	1,14	1,11	1	1,16	1,13	1,18	1,13

ETAPA	31	32	33	
HABILIDAD	0	0	0	
ESFUERZO	0	0	0	
CONDICIONES	0	0	0	
REGULARIDAD	0	0	0	
FACTOR	1	1	1	PROMEDIO FACTOR VALORIZACIÓN
TOTAL FV	1	1	1	1,06

Fuente: Elaboración propia.

$TN = Tiempo\ normal$ $\quad TE = Tiempo\ Estándar$ $\quad \%S = Suplementos$

$To = Tiempo\ Promedio$ $\quad FV = Valoración\ Trabajador$

$$TN = To * FV \qquad TE = TN(1 + \%S)$$

$To = 165.80$

$TN = 165.80 * 1.06$ $\qquad$ $TE = 175.74(1 + 0.12)$

$TN = 176\ Minutos$ $\qquad$ $TE = 197\ Minutos$

Análisis general con la división del proceso en las partes de picking y ensamble-embalaje y espera reflejados en la (figura 21), teniendo una partición de picking de TE de 49 minutos el cual corresponde al 25.10% de la totalidad del proceso, en el ensamble TE de 147 minutos con un 73% en participación y espera de TE de 1 minuto con el 1% del total de la operación. Se visualiza en la figura 18.

TIEMPO DIVIDIDO MANUAL-ESPERA-DESPLAZAMIENTO										
OBSERVACIÓN 1				OBSERVACIÓN 2				OBSERVACIÓN 3		
PROCESO DE PICKING				PROCESO DE PICKING				PROCESO DE PICKING		
Total Manual(Min)	Total tiempo picking (Min)	Total Camino(Min)		Total Manual(Min)	Total tiempo picking (Min)	Total Camino(Min)		Total Manual(Min)	Total tiempo picking (Min)	Total Camino(Min)
24,90		16,72		24,77		14,65		25,27		18,78
	41,62	26%			39,42	23%			44,05	26%
Total Hr	0,69			Total Hr	0,66			Total Hr	0,73	
PROCESO DE ENSAMBLE KIT				PROCESO DE ENSAMBLE KIT				PROCESO DE ENSAMBLE KIT		
Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino		Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino		Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino
119,33				127,43				123,82		
	119,33	74%			127,43	76%			123,82	73%
Total Hr	1,99			Total Hr	2,12			Total Hr	2,06	
ESPERA				ESPERA				ESPERA		
Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino		Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino		Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino
0,56				1,35				0,90		
	0,56	0%			1,35	1%			0,90	1%
Total Hr	0,01			Total Hr	0,02			Total Hr	0,02	
TOTAL	MINUTOS	HORAS		TOTAL	MINUTOS	HORAS		TOTAL	MINUTOS	HORAS
100%	161,51	2,69		100%	168,20	2,80		100%	168,77	2,81

PROCESO DE PICKING					
To	FV	TN	%S	TE	% Participación
42	**1,06**	**44**	**12%**	49	25,10%

PROCESO DE ENSAMBLE					
To	FV	TN	%S	TE	% Participación
124	**1,06**	**131**	**12%**	147	74,34%

PROCESO DE ESPERA					
To	FV	TN	%S	TE	% Participación
1	**1,06**	**1**	**12%**	1	0,56%

Ilustración 23

Análisis dividido de la operación actual del N/P 706530-1X Fuente: Autoría Propia

8.3.1.9. Análisis de Estudio de tiempos 706530-2X.

Se reflejo en la (Tabla 7), el estudio de los tiempos para el producto 706530-2X que se ensambla actualmente, con una totalidad de 3 observaciones para el proceso general por una cantidad estipulada de 200 Unidades, donde se estudió la capacidad de la mesa para estipular las unidades a estudiar, ya que la operación en general se entregaba ordenes de trabajo de cantidades distintas de 1-800 unidades la se manejaban de manera a solicitud del cliente y se evidencio la poca planeación para realizar las ordenes de trabajo.

Luego de obtener los datos de valoración y suplementos se procede a obtener el tiempo promedio, siguiente se toma este tiempo promedio (To) de 187.88 y se multiplica con el porcentaje de valoración del trabajo (FV) de 6% y da como resultado el tiempo normal (TN) de 199.16, donde se continua con el cálculo del tiempo estándar tomando el tiempo normal y multiplicarlo por el 12% de suplementos teniendo como resultado un tiempo estándar (TE) de 223.06 minutos para el ensamble y empaque de 200 unidades.

Tabla 7.

hoja de observación de tiempos t movimientos del producto 706530-2X

OPERARIO	Yeimy
ARTICULO	706530-2X
DESCRIPCIÓN	TIMKEN RETENCIÓN SEMIEJE
UNITS	200
UNIDAD DE MEDIDA	MINUTOS

				OPERARIO	Yeimy			OPERARIO	Yeimy			OPERARIO	Yeimy							
				OBSERVACIONES												CALCULOS				
				MEDICIÓN 1				MEDICIÓN 2				MEDICIÓN 3				PROMEDIO (To)	VALORACIÓN 1,06	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS (%S) 0,12	TIEMPO ESTÁNDAR (TE)
Pasos (AVIX)	MEDIBLE // NO MEDIBLE	N°SEQ	DESCRIPCIÓN ETAPAS DE TRABAJO	[t] de ejecucion	Manual	Espera	Caminar	[t] de ejecucion	Manual	Espera	Caminar	[t] de ejecucion	Manual	Espera	Caminar	To	FV	TN	%S	TE
0	NM	1	Verificación OT	0:40	0,67			0:42	0,70			0:58	0,97			0,78	1,06	0,82	12%	0,92
0	M	2	Imprimir Sticker	5:56	5,93			6:30	6,50			7:20	7,33			6,59	1,06	6,98	12%	7,82
28	NM	3	Busqueda carro picking pre-empaque	0:20			0,33	0:46			0,77	0:25			0,42	0,51	1,06	0,54	12%	0,60
244	NM	4	Busqueda anillo	2:54			2,90	0:34			0,57	0:31			0,52	1,33	1,06	1,41	12%	1,58
0	M	5	Situar y contar anillo en carro	3:18	3,30			2:36	2,60			3:29	3,48			3,13	1,06	3,32	12%	3,71
480	NM	6	Busqueda Retenedor	5:43			5,72	3:25			3,42	2:42			2,70	3,94	1,06	4,18	12%	4,68
0	M	7	Contar y situar Retenedor en carro	2:09	2,15			2:17	2,28			2:30	2,50			2,31	1,06	2,45	12%	2,74
70	NM	8	Busqueda Rodamiento	0:50			0,83	2:15			2,25	1:15			1,25	1,44	1,06	1,53	12%	1,71
0	M	9	Contar y situar Rodamiento en carro	3:51	3,85			3:16	3,27			4:19	4,32			3,81	1,06	4,04	12%	4,52
78	NM	10	Busqueda Chaveta	0:56			0,93	0:50			0,83	0:56			0,93	0,90	1,06	0,95	12%	1,07
0	M	11	Contar y situar chaveta en carro	0:25	0,42			0:35	0,58			0:32	0,53			0,51	1,06	0,54	12%	0,61
129	NM	12	Busqueda Retenedor (2)	1:32			1,53	1:38			1,63	0:25			0,42	1,19	1,06	1,27	12%	1,42
0	M	13	Contar y situar retenedor (2) en carro	2:53	2,88			2:55	2,92			1:57	1,95			2,58	1,06	2,74	12%	3,07
279	NM	14	Situar carro picking en zona pre-empaque	3:19			3,32	2:56			2,93	1:33			1,55	2,60	1,06	2,76	12%	3,09
0	NM	15	Diligenciar lista verificación Picking	2:58	2,97			1:56	1,93			1:57	1,95			2,28	1,06	2,42	12%	2,71
122	NM	16	Busqueda caja	1:27			1,45	1:13			1,22	0:36			0,60	1,09	1,06	1,15	12%	1,29
0	M	17	Pegar sticker en caja	15:52	15,87			15:22	15,37			17:30	17,50			16,24	1,06	17,22	12%	19,29
0	M	18	Situar Material en mesa pre-empaque	8:44	8,73			9:55	9,92			9:12	9,20			9,28	1,06	9,84	12%	11,02
0	M	19	Extender retenedor semieje	3:42	3,70			5:19	5,32			6:10	6,17			5,06	1,06	5,36	12%	6,01
0	M	20	Extender retenedor tubo	5:52	5,87			6:42	6,70			1:00	1,00			4,52	1,06	4,79	12%	5,37
0	M	21	Extender rodamiento anillo	6:40	6,67			5:58	5,97			7:08	7,13			6,59	1,06	6,98	12%	7,82
0	M	22	Extender chaveta en kit	6:16	6,27			6:52	6,87			6:56	6,93			6,69	1,06	7,09	12%	7,94
162	NM	23	Recolección residuos reciclaje	1:56			1,93	4:45			4,75	2:31			2,52	3,07	1,06	3,25	12%	3,64
0	M	24	Meter kit en bolsa	10:35	34,58			9:35	33,58			9:46	33,77			33,98	1,06	36,02	12%	40,34
0	M	25	Armar caja, meter y cerrar kit	18:28	42,47			15:47	39,78			14:45	38,75			40,33	1,06	42,75	12%	47,88
21	NM	26	Busqueda carro picking pre-empaque	0:15			0,25	0:20			0,33	0:15			0,25	0,28	1,06	0,29	12%	0,33
0	M	27	Situar kit en carro	5:11	5,18			4:25	4,42			4:50	4,83			4,81	1,06	5,10	12%	5,71
353	NM	28	Busqueda posición de kit en mezanine	4:12			4,20	3:45			3,75	4:57			4,95	4,30	1,06	4,56	12%	5,10
0	M	29	Situar kit en mezanine	13:15	13,25			14:26	14,43			15:04	15,07			14,25	1,06	15,11	12%	16,92
0	NM	30	Diligenciar Bitacora	1:54	1,90			2:04	2,07			1:24	1,40			1,79	1,06	1,90	12%	2,12
0	NM	31	Diligenciar lista verificación pre-empaque	1:13	1,22			1:22	1,37			1:31	1,52			1,37	1,06	1,45	12%	1,62
21	NM	32	Entregar OT LET	0:15			0,25	0:25			0,42	0:18			0,30	0,32	1,06	0,34	12%	0,38
1987			**Total Minutos**		167,87	0	23,65		166,57	0	22,87		166,30	0	16,40					
			Total General Minutos				191,52				189,43				182,70					
			Total Tiempo en Horas		2,80	0,00	0,39		2,78	0,00	0,38		2,77	0,00	0,27					
			Total General en Horas				3,19				3,16				3,05					

Fuente: Elaboración propia.

TABLA WESTINGHOUSE (PARA VALORACIÓN)					
HABILIDAD			ESFUERZO		
0,15	A1	Superior	0,13	A1	Excesivo
0,13	A2		0,12	A2	
0,11	B1	Excelente	0,1	B1	Excelente
0,08	B2		0,08	B2	
0,06	C1	Buena	0,05	C1	Bueno
0,03	C2		0,02	C2	
0	D	Media	0	D	Medio
-0,05	E1	Aceptable	-0,04	E1	Aceptable
-0,1	E2		-0,08	E2	
-0,16	F1	Pobre	-0,12	F1	Pobre
-0,22	F2		-0,17	F2	
CONDICIONES			REGULARIDAD		
0,06	A	Ideales	0,04	A	Perfecta
0,04	B	Excelentes	0,03	B	Excelente
0,02	C	Buenas	0,01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0,03	E	Aceptables	-0,02	E	Aceptable
-0,07	F	Pobres	-0,04	F	Pobre

CALCULO TIEMPOS SUPLEMENTARIOS			
SUPLEMENTOS CONSTANTES			VALOR
Fatiga	4,0%	4,0%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES			
Trabajar de Pie	4,0%	8,0%	0,08
Uso de fuerza	2,0%		
Atención dividida entre muchos objetos	1,0%		
Trabajo bastante monótono	1,0%		
Suplementos Totales		12,0%	0,12

CALCULO VALORACIÓN DEL TRABAJADOR X ETAPA

ETAPA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
HABILIDAD	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0	0,06
ESFUERZO	0	0	0	0,08	0	0	0	0	0	0,05
CONDICIONES	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0	0,02
REGULARIDAD	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0	0,01
FACTOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL FV	1	1	1	1,19	1	1	1	1	1	1,14

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
HABILIDAD	0	0,06	0	0	0,03	0	0,08	0,06	0,08	0,06
ESFUERZO	0	0,05	0	0	0	0	0,05	0,08	0,05	0,08
CONDICIONES	0	0,02	0	0	0	0	0,02	0,02	0,02	0,02
REGULARIDAD	0	0,03	0	0	0,01	0	0,03	0,03	0,03	0,03
FACTOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL FV	1	1,16	1	1	1,04	1	1,18	1,19	1,18	1,19

ETAPA	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
HABILIDAD	0	0	0	0,06	0,03	0	0,08	0,03	0,08	0,03
ESFUERZO	0	0	0	0,05	0,05	0	0,05	0,05	0,05	0,05
CONDICIONES	0	0	0	0,02	0,02	0	0,02	0,02	0,02	0,02
REGULARIDAD	0	0	0	0,01	0,01	0	0,01	0,03	0,03	0,03
FACTOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL FV	1	1	1	1,14	1,11	1	1,16	1,13	1,18	1,13

ETAPA	31	32	33	
HABILIDAD	0	0	0	
ESFUERZO	0	0	0	
CONDICIONES	0	0	0	
REGULARIDAD	0	0	0	
FACTOR	1	1	1	PROMEDIO FACTOR VALORIZACIÓN
TOTAL FV	1	1	1	1,06

Fuente: Elaboración propia.

$TN = Tiempo\ normal$ $\quad TE = Tiempo\ Estándar$ $\quad \%S = Suplementos$

$To = Tiempo\ Promedio$ $\quad FV = Valoración\ Trabajador$

$TN = To * FV$ $\quad TE = TN(1 + \%S)$

$To = 187.88$

$TN = 187.88 * 1.06$ $\quad TE = 199.16(1 + 0.12)$

$TN = 199.16\ Minutos$ $\quad TE = 223.06\ Minutos$

Análisis general con la división del proceso en las partes de picking y ensamble-embalaje y espera en la (figura 22), teniendo una partición de picking de TE de 57.22 minutos el cual corresponde al 30.44% de la totalidad del proceso y en ensamble TE de 155.13 minutos con un 69.56% en la figura 19 se visualiza el resumen.

TIEMPO DIVIDIDO MANUAL-ESPERA-DESPLAZAMIENTO										
OBSERVACIÓN 1				OBSERVACIÓN 2				OBSERVACIÓN 3		
PROCESO DE PICKING				PROCESO DE PICKING				PROCESO DE PICKING		
Total Manual(Min)	Total tiempo picking (Min)	Total Camino(Min)		Total Manual(Min)	Total tiempo picking (Min)	Total Camino(Min)		Total Manual(Min)	Total tiempo picking (Min)	Total Camino(Min)
35,42		23,65		35,22		22,87		38,10		16,40
	59,07	31%			58,08	31%			54,50	30%
Total Hr	0,98			Total Hr	0,97			Total Hr	0,91	
PROCESO DE ENSAMBLE KIT				PROCESO DE ENSAMBLE KIT				PROCESO DE ENSAMBLE KIT		
Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino		Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino		Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino
132,45				131,35				128,20		
	132,45	69%			131,35	69%			128,20	70%
Total Hr	2,21			Total Hr	2,19			Total Hr	2,14	
ESPERA				ESPERA				ESPERA		
Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino		Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino		Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino
0,00				0,00				0,00		
	0,00	0%			0,00	0%			0,00	0%
Total Hr	0,00			Total Hr	0,00			Total Hr	0,00	
TOTAL	MINUTOS	HORAS		TOTAL	MINUTOS	HORAS		TOTAL	MINUTOS	HORAS
100%	191,52	3,19		100%	189,43	3,16		100%	182,70	3,05

PROCESO DE PICKING					
To	FV	TN	%S	TE	% Participación
57,22	**1,06**	**60,65**	**12%**	67,93	30,44%

PROCESO DE PICKING					
To	FV	TN	%S	TE	% Participación
130,67	**1,06**	**138,51**	**12%**	155,13	69,56%

PROCESO DE PICKING					
To	FV	TN	%S	TE	% Participación
0,00	**1,06**	**0,00**	**12%**	0,00	0,00%

Ilustración 24

Análisis dividido de la operación actual del N/P 706530-2X Fuente: Autoría Propia

8.3.1.10. Análisis de Estudio de tiempos 5-676X.

Se visualizara, en la (Tabla 8), el estudio de los tiempos para el producto 5-676X que se ensambla actualmente, se realizó una totalidad de 3 observaciones para el proceso general por una cantidad estipulada de 50 Unidades, de la cual se estudió la capacidad de la mesa para estipular las unidades a estudiar, ya que la operación en general se entregaba ordenes de trabajo de cantidades distintas de 1-500 unidades donde se manejaba de manera a solicitud del cliente y se evidencia la poca planeación para realizar las ordenes de trabajo.

Luego de obtener los datos de valoración y suplementos se procede a obtener el tiempo promedio, siguiente se toma este tiempo promedio (To) de 117.33 y se multiplica con el porcentaje de valoración del trabajo (FV) de 7% y da como resultado el tiempo normal (TN) de 125.38, donde se continua con el cálculo del tiempo estándar tomando el tiempo normal y multiplicarlo por el 12% de suplementos teniendo como resultado un tiempo estándar (TE) de 140.43 minutos para el ensamble y empaque de 50 unidades.

Tabla 8.

Hoja de observación de tiempos y movimientos del producto 5-676X

OPERARIO	Yeimy
ARTICULO	5-676X
DESCRIPCIÓN	KIT CRUCETA SIN MODELO
UNITS	50
UNIDAD DE MEDIDA	MIN

				OPERARIO	Yeimy			OPERARIO	Yeimy			OPERARIO	Yeimy							
				OBSERVACIONES												CALCULOS				
				MEDICIÓN 1				MEDICIÓN 2				MEDICIÓN 3				PROMEDIO (To)	VALORACIÓN 1,07	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS (%S) 0,12	TIEMPO ESTÁNDAR (TE)
Pasos (AVIX)	MEDIBLE // NO MEDIBLE	N°SEQ	DESCRIPCIÓN ETAPAS DE TRABAJO	[t] de ejecucion	Manual	Espera	Caminar	[t] de ejecucion	Manual	Espera	Caminar	[t] de ejecucion	Manual	Espera	Caminar	To	FV	TN	%S	TE
0	NM	1	Verificación Orden de trabajo	0:48	0,80			0:52	0,87			0:32	0,53			0,73	1,07	0,78	12%	0,88
0	M	2	Impresión Sticker	3:30	3,50			4:20	4,33			3:53	3,88		3,88	3,90	1,07	4,17	12%	4,67
11	NM	3	Busqueda Carro picking	0:08			0,13	0:10			0,17	0:14			0,23	0,18	1,07	0,19	12%	0,21
28	NM	4	Busqueda Tornillo	0:20			0,33	0:31			0,52	0:20			0,33	0,39	1,07	0,42	12%	0,47
0	M	5	Situar y contar tornillo	5:57	5,95			4:21	4,35			3:23	3,38			4,56	1,07	4,87	12%	5,46
213	NM	6	Busqueda Dados ref 1	2:32			2,53	2:23			2,38	2:10			2,17	2,36	1,07	2,52	12%	2,83
43	NM	7	Busqueda Dados Ref 2	0:31			0,52	1:10			1,17	0:54			0,90	0,86	1,07	0,92	12%	1,03
160	NM	8	Busqueda Abrazadera	1:54			1,90	1:46			1,77	1:10			1,17	1,61	1,07	1,72	12%	1,93
0	M	9	Situar y contar kit abrazadea en carro	0:48	0,80			4:43	4,72			5:42	5,70			3,74	1,07	4,00	12%	4,48
48	NM	10	Busqueda bandeja cruceta	0:34			0,57	1:10			1,17	0:50			0,83	0,86	1,07	0,91	12%	1,02
0	M	11	Situar y contar bandeja en carro	1:40	1,67			2:10	2,17			2:20	2,33			2,06	1,07	2,20	12%	2,46
43	M	12	Situar carro en zona pre-empaque	0:31			0,52	0:21			0,35	0:34			0,57	0,48	1,07	0,51	12%	0,57
0	NM	13	Esperar material MET montacarga	2:51		2,85		2:10		2,17		2:42		2,70		2,57	1,07	2,75	12%	3,08
0	M	14	Situar material en mesa pre-empaque	4:54	4,90			1:51	1,85			1:43	1,72			2,82	1,07	3,02	12%	3,38
0	M	15	Extender bandeja cruceta en mesa	1:53	1,88			2:40	2,67			2:13	2,22			2,26	1,07	2,41	12%	2,70
0	M	16	Extender Tornillo en bandeja	5:01	5,02			3:56	3,93			3:43	3,72			4,22	1,07	4,51	12%	5,05
0	M	17	Extender kit abrazadera en bandeja	5:01	5,02			4:40	4,67			5:10	5,17			4,95	1,07	5,29	12%	5,92
0	M	18	Situar cruceta para lubricar	4:18	4,30			2:45	2,75			2:10	2,17			3,07	1,07	3,28	12%	3,68
56	NM	19	Busqueda lubricante	0:40			0,67	0:29			0,48	0:43			0,72	0,62	1,07	0,66	12%	0,74
0	NM	20	Lubricar cruceta	2:35	2,58			3:10	3,17			3:25	3,42			3,06	1,07	3,27	12%	3,66
0	M	21	Extender cruceta en bandeja	3:32	3,53			5:46	5,77			5:12	5,20			4,83	1,07	5,17	12%	5,78
0	M	22	Situar dados ref 1 en mesa	4:26	4,43			3:12	3,20			4:43	4,72			4,12	1,07	4,40	12%	4,93
0	M	23	Situar dados ref 2 en mesa	2:43	2,72			2:43	2,72			3:19	3,32			2,92	1,07	3,12	12%	3,49
0	M	24	Extender dados en bandeja	3:34	3,57			3:10	3,17			3:26	3,43			3,39	1,07	3,62	12%	4,06
0	M	25	Lubricar dados	4:36	4,60			5:46	5,77			6:10	6,17			5,51	1,07	5,89	12%	6,60
118	M	26	Busqueda caja	1:24			1,40	1:10			1,17	0:54			0,90	1,16	1,07	1,23	12%	1,38
0	NM	27	Armar caja	8:34	8,57			9:15	9,25			10:16	10,27			9,36	1,07	10,00	12%	11,20
0	M	28	Meter kit en caja	14:24	14,40			14:10	14,17			15:46	15,77			14,78	1,07	15,79	12%	17,69
0	M	29	Cerrar caja	5:48	5,80			5:42	5,70			6:42	6,70			6,07	1,07	6,48	12%	7,26
0	M	30	Pegar Sticker	2:45	2,75			2:10	2,17			3:45	3,75			2,89	1,07	3,09	12%	3,46
0	M	31	Situar Caja con kit en cajón	7:40	7,67			7:34	7,57			7:46	7,77			7,67	1,07	8,19	12%	9,18
0	NM	32	Diligenciar Lista verificación Picking	1:32	1,53			1:36	1,60			1:50	1,83			1,66	1,07	1,77	12%	1,98
0	NM	33	Diligenciar Lista verificación Pre-empa	1:46	1,77			1:41	1,68			1:34	1,57			1,67	1,07	1,79	12%	2,00
0	NM	34	Diligenciar bitacora	1:52	1,87			1:36	1,60			1:10	1,17			1,54	1,07	1,65	12%	1,85
0	NM	35	Espera Met Montacarga Ubicación Kit	2:10		2,17		2:56		2,93		4:25		4,42		3,17	1,07	3,39	12%	3,80
			Total Minutos		**99,62**	**5,02**	**8,57**		**99,82**	**5,10**	**9,17**		**105,88**	**7,12**	**11,7**					
			Total General Minutos				**113,20**				**114,08**				**124,7**					
			Total Tiempo en Horas		1,66	0,08	0,14		1,66	0,09	0,15		1,76	0,12	0,20					
			Total General en Horas				**1,89**				**1,90**				**2,08**					

Fuente: Elaboración propia.

TABLA WESTINGHOUSE (PARA VALORACIÓN)					
HABILIDAD			ESFUERZO		
0,15	A1	Superior	0,13	A1	Excesivo
0,13	A2		0,12	A2	
0,11	B1	Excelente	0,1	B1	Excelente
0,08	B2		0,08	B2	
0,06	C1	Buena	0,05	C1	Bueno
0,03	C2		0,02	C2	
0	D	Media	0	D	Medio
-0,05	E1	Aceptable	-0,04	E1	Aceptable
-0,1	E2		-0,08	E2	
-0,16	F1	Pobre	-0,12	F1	Pobre
-0,22	F2		-0,17	F2	
CONDICIONES			REGULARIDAD		
0,06	A	Ideales	0,04	A	Perfecta
0,04	B	Excelentes	0,03	B	Excelente
0,02	C	Buenas	0,01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0,03	E	Aceptables	-0,02	E	Aceptable
-0,07	F	Pobres	-0,04	F	Pobre

CALCULO TIEMPOS SUPLEMENTARIOS			
SUPLEMENTOS CONSTANTES			VALOR
Fatiga	4,0%	4,0%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES			
Trabajar de Pie	4,0%	8,0%	0,08
Uso de fuerza	2,0%		
Atención dividida entre muchos objetos	1,0%		
Trabajo bastante monótono	1,0%		
Suplementos Totales		12,0%	0,12

CALCULO VALORACIÓN DEL TRABAJADOR X ETAPA

ETAPA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
HABILIDAD	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0	0,06
ESFUERZO	0	0	0	0,08	0	0	0	0	0	0,05
CONDICIONES	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0	0,02
REGULARIDAD	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0	0,01
FACTOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL FV	1	1	1	1,19	1	1	1	1	1	1,14

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
HABILIDAD	0	0,06	0	0	0,03	0	0,08	0,06	0,08	0,06
ESFUERZO	0	0,05	0	0	0	0	0,05	0,08	0,05	0,08
CONDICIONES	0	0,02	0	0	0	0	0,02	0,02	0,02	0,02
REGULARIDAD	0	0,03	0	0	0,01	0	0,03	0,03	0,03	0,03
FACTOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL FV	1	1,16	1	1	1,04	1	1,18	1,19	1,18	1,19

ETAPA	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
HABILIDAD	0	0	0	0,06	0,03	0	0,08	0,03	0,08	0,03
ESFUERZO	0	0	0	0,05	0,05	0	0,05	0,05	0,05	0,05
CONDICIONES	0	0	0	0,02	0,02	0	0,02	0,02	0,02	0,02
REGULARIDAD	0	0	0	0,01	0,01	0	0,01	0,03	0,03	0,03
FACTOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL FV	1	1	1	1,14	1,11	1	1,16	1,13	1,18	1,13

ETAPA	31	32	33	
HABILIDAD	0	0	0	
ESFUERZO	0	0	0	
CONDICIONES	0	0	0	
REGULARIDAD	0	0	0	
FACTOR	1	1	1	PROMEDIO FACTOR VALORIZACIÓN
TOTAL FV	1	1	1	1,06

Fuente: Elaboración propia.

$TN = Tiempo\ normal$ $\quad TE = Tiempo\ Estándar$ $\quad \%S = Suplementos$

$To = Tiempo\ Promedio$ $\quad FV = Valoración\ Trabajador$

$TN = To * FV$ $\quad TE = TN(1 + \%S)$

$To = 117.33$

$TN = 117.33 * 1.06$ $\quad TE = 125.38(1 + 0.12)$

$TN = 125.38\ Minutos$ $\quad TE = 140.43\ Minutos$

Análisis con la división del proceso en las partes de picking y ensamble-embalaje y espera figura (23), teniendo una partición de picking de TE de 31.67 minutos el cual corresponde al 22.52% de la totalidad del proceso y en ensamble TE de 101.88 minutos con un 72.61% en el de espera fue de 6.88 minutos con el 4.87% de participación en la figura 20 se visualiza en el resumen.

TIEMPO DIVIDIDO MANUAL-ESPERA-DESPLAZAMIENTO										
OBSERVACIÓN 1				OBSERVACIÓN 2				OBSERVACIÓN 3		
PROCESO DE PICKING				PROCESO DE PICKING				PROCESO DE PICKING		
Total Manual(Min)	Total tiempo picking (Min)	Total Camino(Min)		Total Manual(Min)	Total tiempo picking (Min)	Total Camino(Min)		Total Manual(Min)	Total tiempo picking (Min)	Total Camino(Min)
35,42		23,65		35,22		22,87		38,10		16,40
	59,07	31%			58,08	31%			54,50	30%
Total Hr	0,98			Total Hr	0,97			Total Hr	0,91	
PROCESO DE ENSAMBLE KIT				PROCESO DE ENSAMBLE KIT				PROCESO DE ENSAMBLE KIT		
Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino		Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino		Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino
132,45				131,35				128,20		
	132,45	69%			131,35	69%			128,20	70%
Total Hr	2,21			Total Hr	2,19			Total Hr	2,14	
ESPERA				ESPERA				ESPERA		
Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino		Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino		Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino
0,00				0,00				0,00		
	0,00	0%			0,00	0%			0,00	0%
Total Hr	0,00			Total Hr	0,00			Total Hr	0,00	
TOTAL	MINUTOS	HORAS		TOTAL	MINUTOS	HORAS		TOTAL	MINUTOS	HORAS
100%	191,52	3,19		100%	189,43	3,16		100%	182,70	3,05

PROCESO DE PICKING					
To	FV	TN	%S	TE	% Participación
57,22	**1,06**	**60,65**	**12%**	67,93	30,44%

PROCESO DE PICKING					
To	FV	TN	%S	TE	% Participación
130,67	**1,06**	**138,51**	**12%**	155,13	69,56%

PROCESO DE PICKING					
To	FV	TN	%S	TE	% Participación
0,00	**1,06**	**0,00**	**12%**	0,00	0,00%

Ilustración 25

Análisis dividido de la operación actual del N/P 5-676X Fuente: Autoría Propia

8.3.1.11. Cursograma analítico de la situación actual del CD.

Actualmente no se cuenta con un diagrama de recorrido para el proceso de preempaque de kits, por lo tanto, se creó el formato (diagrama 1) teniendo en cuenta la información del estudio de métodos y tiempos con la finalidad de identificar las falencias más notorias y realizar mejoras para el proceso ensamble y embalaje de kits.

Se visualizarán los cursogramas de los 3 N/P que se plasmaron anteriormente, siguiendo la base de estandarización, primero se plasmara el producto 706530-1X (tabla 6), luego 706530-2X (tabla 7) y finalizamos con 5-676X (tabla 8), de igual manera se realizó a todos los números de parte estudiados

8.3.1.11.1. Cursograma analítico 706530-1X actual.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO

DIAGRAMA:		HOJA:	RESUMEN					
ELABORADO POR:	Franky Sánchez		SIMBOLO	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	DIFERENCIA	ECO
UBICACIÓN :	CD			OPERACIÓN	14	10	4	29%
PROCESO:	PRE-EMPAQUE KIT			TRANSPORTE	7	1	6	86%
FECHA:	16/11/2022	NUM DE FICHA: 1		DEMORA	1	1	0	0%
OPERADOR:	Yeimy Tarazona			INSPECCIÓN	11	8	3	27%
PRODUCTO	706530-1X			ALMACEN	1	0	1	
UNIDADES	200			TOTAL ACTIVIDADES	34	20	14	41%
COMENTARIOS: Ensamble y empaque kit			Tiempo (min)					

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	SIMBOLOS					TIEMPO (min)	TIEMPO TOTAL	OBSERVACIONES
1	Verificación OT				O		0,98	0,98	
2	Impresión Sticker	O					5,44	6,42	
3	Busqueda carro picking pre-empaque		O				0,31	6,73	
4	Busqueda retenedor tubo		O				2,54	9,27	
5	Situar y contar retenedor tubo en carro picking	O			O		3,42	12,68	
6	Busqueda anillo retenedor		O				2,18	14,86	
7	Situar y contar anillo retenedor en carro picking	O			O		1,77	16,63	
8	Busqueda retenedor semieje		O				1,66	18,28	
9	Situar y contar retenedor semieje en carro picking	O			O		2,02	20,31	
11	Situar carro en zona de pre-empaque	O			O		1,30	21,60	
12	Posicionar material en mesa de pre-empaque			O			3,32	24,92	
13	Verificación material picking por otro met	O			O		1,11	26,03	
15	Extender retenedor semieje en mesa	O			O		7,26	33,30	
17	Extender retenedor tubo en retenedor semieje		O				7,62	40,91	
19	Extender rodamiendo en kit	O					7,86	48,77	
20	Posicionar anillo en kit	O					6,69	55,46	
21	Buscar caja	O					1,52	56,98	
22	Buscar bolsa		O				1,58	58,56	
23	Situar kit en bolsa				O		35,85	94,41	
24	Pegar sticker				O		19,83	114,24	
25	Armar caja situar kit y cerrar caja	O					42,28	156,52	
26	Recolección residuos reciclaje	O					3,88	160,40	
27	Diligenciar lista verificación picking				O		2,00	162,40	
28	Diligenciar lista verificación pre-empaque				O		1,66	164,06	
29	Diligenciar bitacora	O					1,83	165,89	
30	Posicionar kit en carro picking	O					5,94	171,83	
31	Busqueda posición kit en mezanine		O				4,76	176,59	
32	Situar kit kit en mezanine					O	11,07	187,65	
	Total	14	7	1	11	1	187,65		TIEMPO EN MINUTOS POR 1 UNIDAD 29,28

Diagrama 1.

Cursograma analítico 706530-1X Fuente: Autoría propia

8.3.1.11.2. Cursograma analítico 706530-2X actual.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO

DIAGRAMA:		HOJA:	RESUMEN					
ELABORADO POR:	Franky Sánchez		SIMBOLO	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	Diferencia	% Ahorro
UBICACIÓN :	CD			OPERACIÓN	19	10	9	47%
PROCESO:	PRE-EMPAQUE KIT			TRANSPORTE	13	0	13	100%
FECHA:	16/11/2022	NUM DE FICHA: 1		DEMORA	0	0	0	0%
OPERADOR:	Yeimy Tarazona			INSPECCIÓN	11	7	4	36%
PRODUCTO	706530-2X	Timken Retención Semieje		ALMACEN	1	0	1	100%
UNIDADES	200		TOTAL ACTIVIDADES		44	17	27	61%
COMENTARIOS: Ensamble y empaque kit			Tiempo (min)					

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	SIMBOLOS					TIEMPO (min)	TIEMPO TOTAL	OBSERVACIONES
1	Verificación OT				O		0,92	0,92	
2	Imprimir Sticker	O					7,82	8,75	
3	Busqueda carro picking pre-empaque		O				0,60	9,35	
4	Busqueda anillo		O				1,58	10,92	
5	Situar y contar anillo en carro	O			O		3,71	14,64	
6	Busqueda Retenedor		O				4,68	19,32	
7	Contar y situar Retenedor en carro	O			O		2,74	22,06	
8	Busqueda Rodamiento		O				1,71	23,78	
9	Contar y situar Rodamiento en carro	O					4,52	28,30	
10	Busqueda Chaveta		O				1,07	29,37	
11	Contar y situar chaveta en carro	O			O		0,61	29,98	
12	Busqueda Retenedor (2)		O				1,42	31,39	
13	Contar y situar retenedor (2) en carro	O			O		3,07	34,46	
14	Situar carro picking en zona pre-empaque		O				3,09	37,55	
15	Diligenciar lista verificación Picking	O			O		2,71	40,26	
16	Busqueda caja		O				1,29	41,55	
17	Pegar sticker en caja	O					19,29	60,84	
18	Situar Material en mesa pre-empaque	O					11,02	71,86	
19	Extender retenedor semieje	O			O		6,01	77,87	
20	Extender retenedor tubo	O			O		5,37	83,24	
21	Extender rodamiento anillo	O			O		7,82	91,06	
22	Extender chaveta en kit	O			O		7,94	99,00	
23	Recolección residuos reciclaje		O				3,64	102,64	
24	Meter kit en bolsa	O					40,34	142,98	
25	Armar caja, meter y cerrar kit	O					47,88	190,86	
26	Busqueda carro picking pre-empaque		O				0,33	191,19	
27	Situar kit en carro	O	O				5,71	196,90	
28	Busqueda posición de kit en mezanine		O				5,10	202,01	
29	Situar kit en mezanine	O				O	16,92	218,93	
30	Diligenciar Bitacora	O					2,12	221,05	
31	Diligenciar lista verificación pre-empaque	O			O		1,62	222,67	
32	Entregar OT LET		O				0,38	223,06	
	Total	19	13	0	11	1	223,06		TIEMPO EN MINUTOS POR UNIDAD 33,23

Diagrama 2.
Cursograma analítico 706530-2X Fuente: Autoría propia

8.3.1.11.3. Cursograma analítico 5-676X actual.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO

DIAGRAMA:		HOJA:	RESUMEN					
ELABORADO POR:	Franky Sánchez		SIMBOLO	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	Diferencia	ECO
UBICACIÓN :	CD			OPERACIÓN	20	16	4	20%
PROCESO:	PRE-EMPAQUE KIT			TRANSPORTE	9	0	9	100%
FECHA:	18/11/2022	NUM DE FICHA: 1		DEMORA	1	0	1	100%
OPERADOR:	Yeimy Tarazona			INSPECCIÓN	10	6	4	40%
PRODUCTO	5-676X	Cruceta sin modelo		ALMACEN	1	0	1	100%
UNIDADES	50		TOTAL ACTIVIDADES		41	22	19	46%
COMENTARIOS: Ensamble y empaque kit			Tiempo (min)					

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	SIMBOLOS					TIEMPO (min)	TIEMPO TOTAL	OBSERVACIONES
1	Verificación Orden de trabajo				O		0,88	0,88	
2	Impresión Sticker	O					4,67	5,55	
3	Busqueda Carro picking		O				0,21	5,76	
4	Busqueda Tornillo		O				0,47	6,23	
5	Situar y contar tornillo	O			O		5,46	11,69	
6	Busqueda Dados ref 1		O				2,83	14,52	
7	Busqueda Dados Ref 2		O				1,03	15,55	
8	Busqueda Abrazadera		O				1,93	17,47	
9	Situar y contar kit abrazadea en carro	O			O		4,48	21,95	
10	Busqueda bandeja cruceta		O				1,02	22,97	
11	Situar y contar bandeja en carro	O			O		2,46	25,43	
12	Situar carro en zona pre-empaque		O				0,57	26,01	
13	Esperar material MET montacarga			O			3,08	29,08	
14	Situar material en mesa pre-empaque	O					3,38	32,46	
15	Extender bandeja cruceta en mesa	O					2,70	35,16	
16	Extender Tornillo en bandeja	O			O		5,05	40,22	
17	Extender kit abrazadera en bandeja				O		5,92	46,14	
18	Situar cruceta para lubricar	O			O		3,68	49,82	
19	Busqueda lubricante		O				0,74	50,56	
20	Lubricar cruceta	O					3,66	54,22	
21	Extender cruceta en bandeja	O					5,78	60,00	
22	Situar dados ref 1 en mesa	O					4,93	64,93	
23	Situar dados ref 2 en mesa	O					3,49	68,42	
24	Extender dados en bandeja	O			O		4,06	72,48	
25	Lubricar dados	O					6,60	79,07	
26	Busqueda caja		O				1,38	80,46	
27	Armar caja	O					11,20	91,66	
28	Meter kit en caja	O					17,69	109,35	
29	Cerrar caja	O					7,26	116,61	
30	Pegar Sticker	O					3,46	120,07	
31	Situar Caja con kit en cajón	O					9,18	129,24	
32	Diligenciar Lista verificación Picking				O		1,98	131,23	
33	Diligenciar Lista verificación Pre-empa				O		2,00	133,23	
34	Diligenciar bitacora	O					1,85	135,08	
35	Espera Met Montacarga Ubicación Kit					O	3,80	138,87	
	Total	20	9	1	10	1	138,87		TIEMPO EN MINUTOS x 1 Und: 38,73

Diagrama 3.
Cursograma analítico 5-676X. Fuente: Autoría propia

8.3.1.12. Distribución de planta CD.

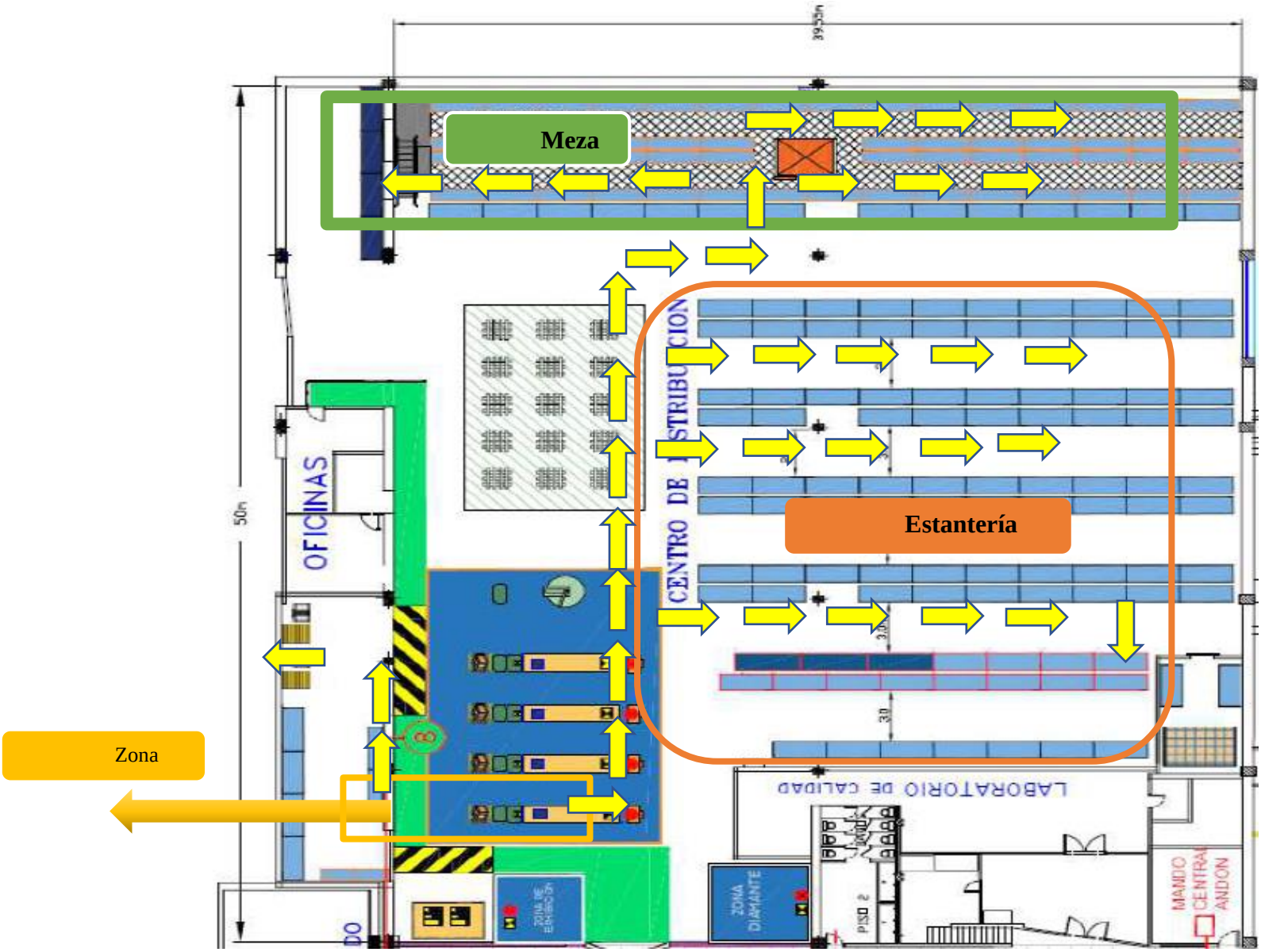


Ilustración 26

Distribución planta Centro de Distribución. Fuente: Recursos Humanos Transejes

Como se visualiza en la figura 26, se demarcaron con la flecha amarilla los desplazamientos que realizan los 3 operarios destinados para el proceso de pre-empaque de kits por la planta.

8.3.1.13. Análisis estudio de tiempos N/P top 14.

Con el estudio de métodos y tiempos se logró la estandarización los 14 productos que tienen el 77% de la venta (tabla 9), con la información recolectada por cada número de parte donde se puede visualizar que él porcentaje de participación total de picking en la operación de kits es de 23% siendo este de gran porcentaje de desplazamiento, siguiendo la operación en ensamble y embalaje del kit tuvo el 73.66% y completando con la línea, el tiempo de espera para la operación es de 2.83%.

Tabla 9.

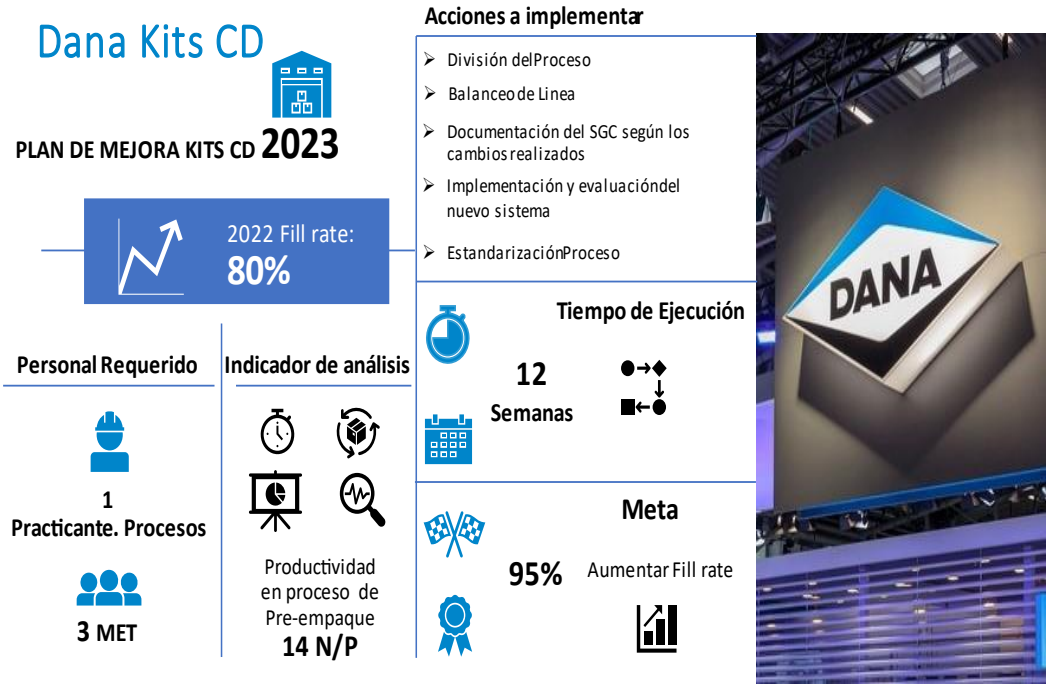
Análisis estudio de tiempos de top 14 N/p

			Tiempo en Minutos									
N° Art	Articulo	Cantidad	t. Picking [Tiempo Estandar]	% Participación	t. Ensamble [Tiempo Estándar]	% Participación 2	t. Espera [Tiempo Estándar]	% Participación 3	Total Minutos	% TOTAL		
1	706530-2x	200	67,93	30%	155,13	70%	0,00	0%	223,06	100%		
2	706031-XK	200	57,69	26%	161,16	73%	1,31	1%	220,16	100%		
3	706030-XK	150	38,90	25%	113,60	74%	1,56	1%	154,06	100%		
4	706027-XK	150	49,34	19%	202,52	79%	4,62	2%	256,48	100%		
5	25-280XL	50	40,17	26%	110,01	71%	4,61	3%	154,79	100%		
6	706032-XK	150	53,65	28%	137,93	72%	0,00	0%	191,58	100%		
7	706530-1X	200	49,50	25%	146,65	74%	1,11	1%	197,27	100%		
8	230119K-1X	200	27,48	12%	193,55	85%	5,44	2%	226,47	100%		
9	3-4-2002KT-1X	100	23,91	23%	72,76	71%	6,23	6%	102,90	100%		
10	7016007KT-1X	200	32,42	31%	65,59	62%	7,63	7%	105,64	100%		
11	SPL170-4X	80	49,14	23%	161,87	74%	6,58	3%	217,59	100%		
12	5-281X	100	28,84	14%	175,51	83%	8,08	4%	212,43	100%		
13	5-676X	50	31,67	23%	101,88	73%	6,88	5%	140,43	100%		
14	5-675X	50	34,66	24%	101,48	71%	7,67	5%	143,81	100%		
				Total % de Picking en la Operación		Total % de Ensamble en la Operación		Total % de Espera en la Operación			Tiempo Total Pre-empaque Horas	Tiempo Total Pre-empaque Dias
Total				23,50%	135,69	73,66%	4,41	2,83%	2546,67		42,44	6,06

8.4. Fase 2: Formulación de plan de mejoramiento en ensamble de kits:

Tabla 10.

Propuesta de mejora Kits.



En la tabla 10, se plasma información sobre las acciones a implementar, personal requerido para la aplicación, indicador de análisis, tiempo de ejecución, meta establecida.

Tabla 11.

Desarrollo propuesto

TablaDesarrollopropuesta

	Semanas	Fecha Inicio	Fecha Finalización
División del Proceso de pre-empaque	1 Semana Socialización Plan	XX	XX
Balanceo de linea	1 Semana Implementando capacitación a los MET	XX	XX
Documentación del Proceso según SGC	2 Semanas para los 14 N/P	XX	XX
Implementación y evaluación del nuevo sistema	5 Semanas para los 14 N/p	XX	XX
Mejora y Estandarización del nuevo Proceso	4 Semanas para los 14 N/p	XX	XX

Tabla 12.

Diagrama de Gantt desarrollo propuesta.

DiagramaDe Gantt

	Semanas											
Descripción de Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
División Del Proceso de Pre-empaque	X											
Balanceo de Linea		X										
Documentación del proceso según SGC		X	X									
Implementación y evaluación del nuevo sistema				X	X	X	X	X				
Mejora y estandarización del nuevo proceso									X	X	X	X

Buscando la necesidad de posibles soluciones para aumentar la eficiencia de la operación, basándome en el estudio de métodos se evidencio mejorar el desarrollo del proceso de picking en la operación, se evidencio falencias donde el operario ejecuta desplazamientos en la búsqueda del material para el cumplimiento de la orden de trabajo para el ensamble del kit correspondiente.

Mediante las especificaciones obtenidas se dividió la operación en dos partes, las cuales la primera está basada en el picking y en proceso de ensamble-embalaje, donde se pretende realizar una separación de la operación.

8.4.1. Proceso de Picking

Por medio de un cursograma analítico se reflejará el procedimiento estándar de los 3 N/P (diagrama 1,2,3) se visualizarán en las figuras 27,28,29

El proceso se basará en suministrar los materiales necesarios para la realización del proceso de ensamble y embalaje del kit, como también de los implementos necesarios y recolección de residuos, donde continuamente ya después de recibir el kit en el carro se encargará de almacenar en la estantería general los productos terminados.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO

DIAGRAMA:		HOJA:	RESUMEN					
ELABORADO	Franky Sánchez		SIMBOLO	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	DIFERENCIA	ECO
UBICACIÓN	CD			OPERACIÓN	5			
PROCESO:	PRE-EMPAQUE KIT			TRANSPORTE	8			
FECHA:	16/11/2022	NUM DE FICHA: 1		DEMORA	0			
OPERADOR:	Yeimy Tarazona			INSPECCIÓN	1			
PRODUCTO	706530-1X			ALMACEN	0			
UNIDADES	200		TOTAL ACTIVIDADES		14			
COMENTARIOS: Ensamble y empaque kit			Tiempo (min)					

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	SIMBOLOS					TIEMPO (min)	TIEMPO TOTAL	OBSERVACIONES
1	Verificación OT				O		0,98	0,98	
2	Impresión Sticker	O					5,44	6,42	
3	Busqueda carro picking pre-empaque		O				0,31	6,73	
4	Busqueda retenedor tubo		O				2,54	9,27	
5	Situar y contar retenedor tubo en carro picking	O					3,42	12,68	
6	Busqueda anillo retenedor		O				2,18	14,86	
7	Situar y contar anillo retenedor en carro picking	O					1,77	16,63	
8	Busqueda retenedor semieje		O				1,66	18,28	
9	Situar y contar retenedor semieje en carro picking	O					2,02	20,31	
11	Situar carro en zona de pre-empaque		O				1,30	21,60	
21	Buscar caja		O				1,52	23,13	
22	Buscar bolsa		O				1,58	24,71	
26	Recolección residuos reciclaje	O					3,88	28,59	
27	Diligenciar lista verificación picking		O				2,00	30,59	
31	Busqueda posición kit en mezanine						4,76	35,34	
32	Situar kit kit en mezanine						11,07	46,41	
	Total	5	8	0	1	0	46,41		TIEMPO EN MINUTOS POR 1 UNIDAD

Ilustración 27

Propuesta cursograma Picking kit 706530-1X Fuente: Autoría propia

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO

DIAGRAMA:		HOJA:	RESUMEN					
ELABORADO POR:	Franky Sánchez		SIMBOLO	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	Diferencia	% Ahorro
UBICACIÓN :	CD			OPERACIÓN	19	7	12	63%
PROCESO:	PRE-EMPAQUE KIT			TRANSPORTE	13	11	2	15%
FECHA:	16/11/2022	NUM DE FICHA: 1		DEMORA	0	0	0	0%
OPERADOR:	Yeimy Tarazona			INSPECCIÓN	11	6	5	45%
PRODUCTO	706530-2X	Timken Retención Semieje		ALMACEN	1	1	0	0%
UNIDADES	200		TOTAL ACTIVIDADES		44	25	19	43%
COMENTARIOS: Ensamble y empaque kit			Tiempo (min)					

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	SIMBOLOS					TIEMPO (min)	TIEMPO TOTAL	OBSERVACIONES
1	Verificación OT				O		0,92	0,92	
2	Imprimir Sticker	O					7,82	8,75	
3	Busqueda carro picking pre-empaque		O				0,60	9,35	
4	Busqueda anillo		O				1,58	10,92	
5	Situar y contar anillo en carro	O			O		3,71	14,64	
6	Busqueda Retenedor		O				4,68	19,32	
7	Contar y situar Retenedor en carro	O			O		2,74	22,06	
8	Busqueda Rodamiento		O				1,71	23,78	
9	Contar y situar Rodamiento en carro	O					4,52	28,30	
10	Busqueda Chaveta		O				1,07	29,37	
11	Contar y situar chaveta en carro	O			O		0,61	29,98	
12	Busqueda Retenedor (2)		O				1,42	31,39	
13	Contar y situar retenedor (2) en carro	O			O		3,07	34,46	
14	Situar carro picking en zona pre-empaque		O				3,09	37,55	
15	Diligenciar lista verificación Picking				O		2,71	40,26	
16	Busqueda caja		O				1,29	41,55	
23	Recolección residuos reciclaje	O	O				3,64	45,19	
26	Busqueda carro picking pre-empaque		O				0,33	45,52	
28	Busqueda posición de kit en mezanine		O				5,10	50,63	
29	Situar kit en mezanine					O	16,92	67,55	
	Total	7	11	0	6	1	67,55		TIEMPO EN MINUTOS POR UNIDAD

Ilustración 28

Propuesta cursograma Picking kit 706530-2X Fuente: Autoría propia

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO

DIAGRAMA:		HOJA:	RESUMEN					
ELABORADO POR:	Franky Sánchez		SIMBOLO	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	Diferencia	% Ahorro
UBICACIÓN :	CD			OPERACIÓN	20	5	15	75%
PROCESO:	PRE-EMPAQUE KIT			TRANSPORTE	9	9	0	0%
FECHA:	18/11/2022	NUM DE FICHA: 1		DEMORA	1	0	1	100%
OPERADOR:	Yeimy Tarazona			INSPECCIÓN	10	4	6	60%
PRODUCTO	5-676X	Cruceta sin modelo		ALMACEN	1	1	0	0%
UNIDADES	50		TOTAL ACTIVIDADES		41	19	22	54%
COMENTARIOS: Ensamble y empaque kit			Tiempo (min)					

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	SIMBOLOS					TIEMPO (min)	TIEMPO TOTAL	OBSERVACIONES
1	Verificación Orden de trabajo				O		0,88	0,88	
2	Impresión Sticker	O					4,67	5,55	
3	Busqueda Carro picking		O				0,21	5,76	
4	Busqueda Tornillo		O				0,47	6,23	
5	Situar y contar tornillo	O			O		5,46	11,69	
6	Busqueda Dados ref 1		O				2,83	14,52	
7	Busqueda Dados Ref 2		O				1,03	15,55	
8	Busqueda Abrazadera		O				1,93	17,47	
9	Situar y contar kit abrazadea en carro	O			O		4,48	21,95	
10	Busqueda bandeja cruceta		O				1,02	22,97	
11	Situar y contar bandeja en carro	O					2,46	25,43	
12	Situar carro en zona pre-empaque		O				0,57	26,01	
19	Busqueda lubricante		O				0,74	26,75	
26	Busqueda caja		O				1,38	28,13	
32	Diligenciar Lista verificación Picking				O		1,98	30,11	
34	Diligenciar bitacora	O					1,85	31,96	
35	Espera Met Montacarga Ubicación Kit					O	3,80	35,76	
	Total	5	9	0	4	1	35,76		TIEMPO EN MINUTOS x 1 Und
									38,73

Ilustración 29

Propuesta cursograma Picking kit 5-676X Fuente: Autoría propia

8.4.1.1. Funciones de Picking:

- Búsqueda material (cumplir con fifo)
- Impresión de sticker
- Verificación de material
- Contar las cantidades solamente necesarias.
- Búsqueda y abastecimiento de cajas necesarias por kit
- Búsqueda de bolsa (Si aplica)
- Desplazamiento de material a zona de pre-empaque
- Posicionar material en zona pre-empaque con orden de trabajo
- Recolectar residuos reciclaje de ensamble
- Búsqueda posición de kit finalizado en mezanine o estantería general
- Almacenaje kit
- Entrega Orden de trabajo a el líder de equipo de trabajo
- Apoyo ensamble (Si es necesario)

8.4.2. Proceso de Ensamble y embalaje

El objetivo principal del proceso de ensamble y embalaje es poder tener el producto en las mejores condiciones para disposición al cliente, llevando actividades de solo embalaje y empaque donde no se tendrán desplazamientos recurrentes, y solo se basará en la mesa de pre-empaque cumpliendo las actividades de los diferentes productos.

Por medio de un cursograma analítico se reflejará el procedimiento estándar de los 3 N/P (diagrama 1,2,3) donde se puede visualizar los tiempos aproximados implementando la propuesta se visualizan en las figuras (30,31,32).

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO

DIAGRAMA:		HOJA:	RESUMEN						
ELABORADO POR:	Franky Sánchez		SIMBOLO	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	DIFERENCIA	ECO	
UBICACIÓN :	CD			OPERACIÓN	9				
PROCESO:	PRE-EMPAQUE KIT			TRANSPORTE	1				
FECHA:	16/11/2022	NUM DE FICHA: 1		DEMORA	0				
OPERADOR:	Yeimy Tarazona			INSPECCIÓN	3				
PRODUCTO	706530-1X			ALMACEN	0				
UNIDADES	200		TOTAL ACTIVIDADES		13				
COMENTARIOS: Ensamble y empaque kit			Tiempo (min)						

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	SIMBOLOS					TIEMPO (min)	TIEMPO TOTAL	OBSERVACIONES
1	Verificación OT				O		0,98	0,98	
12	Posicionar material en mesa de pre-empaque		C				3,32	4,29	
13	Verificación material picking por otro met				O		1,11	5,41	
15	Extender retenedor semieje en mesa	O					7,26	12,67	
17	Extender retenedor tubo en retenedor semieje	O					7,62	20,29	
19	Extender rodamiendo en kit	O					7,86	28,14	
20	Posicionar anillo en kit	O					6,69	34,83	
23	Situar kit en bolsa	O					35,85	70,68	
24	Pegar sticker	O					19,83	90,50	
25	Armar caja situar kit y cerrar caja	C					42,28	132,79	
28	Diligenciar lista verificación pre-empaque				O		1,66	134,45	
29	Diligenciar bitacora	C					1,83	136,28	
30	Posicionar kit en carro picking	O					5,94	142,22	
	Total	9	1	0	3	0	142,22		TIEMPO EN MINUTOS POR 1 UNIDAD
									0,71

Ilustración 30

Propuesta cursograma ensamble kit 706530-1X Fuente: Autoría propia

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO

DIAGRAMA:		HOJA:	RESUMEN					
ELABORADO POR:	Franky Sánchez		SIMBOLO	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECO	
UBICACIÓN :	CD			OPERACIÓN	10			
PROCESO:	PRE-EMPAQUE KIT			TRANSPORTE	0			
FECHA:	16/11/2022	NUM DE FICHA: 1		DEMORA	0			
OPERADOR:	Yeimy Tarazona			INSPECCIÓN	7			
PRODUCTO	706530-2X	Timken Retención Semieje		ALMACEN	0			
UNIDADES	200		TOTAL ACTIVIDADES		17	0	0	
COMENTARIOS: Ensamble y empaque kit			Tiempo (min)					

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	SIMBOLOS					TIEMPO (min)	TIEMPO TOTAL	OBSERVACIONES
1	Verificación OT				O		0,92	0,92	
	Verificación Material Recibido				O		1,26	2,18	
2	Situar Material en mesa pre-empaque	O					11,02	13,20	Situar, apertura de caja y bolsas
3	Extender retenedor semieje	O			O		6,01	19,21	
4	Extender retenedor tubo	O			O		5,37	24,58	
5	Extender rodamiento anillo	O			O		7,82	32,40	
6	Extender chaveta en kit	O			O		7,94	40,35	
7	Meter kit en bolsa	O					40,34	80,68	
8	Pegar sticker en caja	O					19,29	99,97	
9	Armar caja, meter y cerrar kit	O					47,88	147,85	Arma la caja, toma el kit y lo situa en la caja y cierra caja
10	Situar kit en carro	O					5,71	153,56	
11	Diligenciar Bitacora	O					2,12	155,69	
12	Diligenciar lista verificación pre-empaque				O		1,62	157,31	
	Total	10	0	0	7	0	157,31		

TIEMPO EN MINUTOS POR UNIDAD
0,79

Ilustración 31

Propuesta cursograma ensamble kit 706530-2X Fuente: Autoría propia

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO

DIAGRAMA:		HOJA:	RESUMEN					
ELABORADO POR:	Franky Sánchez		SIMBOLO	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECO	
UBICACIÓN :	CD			OPERACIÓN	16			
PROCESO:	PRE-EMPAQUE KIT			TRANSPORTE	0			
FECHA:	18/11/2022	NUM DE FICHA: 1		DEMORA	0			
OPERADOR:	Yeimy Tarazona			INSPECCIÓN	6			
PRODUCTO	5-676X	Cruceta sin modelo		ALMACEN	0			
UNIDADES	50		TOTAL ACTIVIDADES		22	0	0	
COMENTARIOS: Ensamble y empaque kit			Tiempo (min)					

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	SIMBOLOS					TIEMPO (min)	TIEMPO TOTAL	OBSERVACIONES
1	Verificación Orden de trabajo				O		0,88	0,88	
14	Situar material en mesa pre-empaque	O					3,38	4,26	
15	Extender bandeja cruceta en mesa	O					2,70	6,96	
16	Extender Tornillo en bandeja	O			O		5,05	12,01	
17	Extender kit abrazadera en bandeja				O		5,92	17,93	
18	Situar cruceta para lubricar	O			O		3,68	21,61	
20	Lubricar cruceta	O					3,66	25,27	
21	Extender cruceta en bandeja	O					5,78	31,05	
22	Situar dados ref 1 en mesa	O					4,93	35,98	
23	Situar dados ref 2 en mesa	O					3,49	39,47	
24	Extender dados en bandeja	O			O		4,06	43,53	
25	Lubricar dados	O					6,60	50,12	
27	Armar caja	O					11,20	61,33	
28	Meter kit en caja	O					17,69	79,01	
29	Cerrar caja	O					7,26	86,28	
30	Pegar Sticker	O					3,46	89,73	
31	Situar Caja con kit en cajón	O					9,18	98,91	
33	Diligenciar Lista verificación Pre-empa				O		2,00	100,91	
34	Diligenciar bitacora	O					1,85	102,76	
	Total	16	0	0	6	0	102,76		

TIEMPO EN MINUTOS x 1 Und
2,06

Ilustración 32

Propuesta cursograma ensamble kit 5-676X Fuente: Autoría propia

8.4.2.1. Funciones Ensamble y embalaje:

- Verificación orden de trabajo
- Situar material en la mesa
- Verificar material recibido
- Desarrollo proceso de ensamble
- Desarrollo de embalaje e identificación de producto
- Situar kit en carro de picking
- Diligenciar bitácora y lista verificación pre-empaque

El objetivo principal es la implementación en ensamble y embalaje teniendo como única actividad para disminuir las distracciones e inconvenientes realizando el proceso de picking.

8.4.3. Balanceo de Línea

Para la operación de pre-empaque se tiene actualmente 3 miembros de equipo de trabajo enfocados.

En el desarrollo de la operación se tiene establecido actualmente el proceso individual, donde cada operario realiza el procedimiento actual, donde los tres MET tienen en simultaneo diferentes ordenes de trabajo, al inicio de la jornada cada uno empieza a realizar el proceso de picking donde tienen que disponer de un vehículo para poder trasladar el material, siendo este un problema, porque actualmente solo se tienen en

operación 2 carros de picking disponibles para pre-empaque, esto acontece en la pérdida de tiempo por la no disponibilidad del vehículo para los otros MET.

Para establecer una mejor distribución de cargas en la operación, se propone una estrategia la cual consisten en disponer de 2 operarios que estén encargados del proceso de ensamble y embalaje y el otro operario designarlo para desarrollar el proceso de picking de pre-empaque el cual debe disponer a los otros dos operarios el material necesario, el cual se tendra un plan establecido para disposición del material a los operarios de embalaje.

El cual consiste en desarrollar un proceso Kanban, donde el operario debe de suministrar en una zona específica el material por orden de trabajo, para que los 2 operarios dispongan de lo necesario para cumplir con el proceso de ensamble y embalaje, teniendo un sistema de preparación de 3 Ordenes de trabajo picking listos en la zona designada, donde se va disponiendo del material que vaya a sostener siempre material disponible para ensamble, cuando el operario de picking ya tenga preparado la capacidad de 3 pedidos se introducirá en el proceso de ensamble para aumentar la capacidad de ensamble, cuando de nuevo ya solo esté disponible 1 solo pedido vuelve y realiza el proceso de picking.

- Ensamble y Embalaje: 2 Operarios
- Picking Pre-empaque: 1 Operario

8.4.4. Herramientas e implementos necesarios para propuesta.

Tabla 13.

Herramientas para implementación propuesta.

Articulo	**Unidades**	Ilustración	Precio Unitario	Precio Total
Carro Picking	**1**		$1.000.000	$1.000.000
Grapadora neumática Truper	**2**		$213.400	$426.800
Cajones Situar Material	**3**		$0	$0

8.5. Fase 3: Realizar un análisis de costo-beneficio:

Tabla 14.

Análisis Costos mano de obra actuales-propuesta N/P 706530-1X.

Beneficio Costos Operación				
200	**Actual**	**Propuesta**	**Diferencia**	**%Mejora**
Descripción	*Min/Unit*	*Min/Unit*	*Diferencia*	*%*
Tiempo Estándar (Tiempo Hombre)	187.65	142.22	45.43	24%
Costo mano de obra [COP/Hora]	COP 22,321			
Costo MO por unidad [COP/Unit]	COP 636	COP 483	COP 153	24%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15.

Análisis Costos mano de obra actuales-propuesta N/P 706530-2X.

Beneficio Costos Operación				
200	**Actual**	**Propuesta**	**Diferencia**	**%Mejora**
Descripción	*Min/Unit*	*Min/Unit*	*Diferencia*	*%*
Tiempo Estándar (Tiempo Hombre)	223.06	157.31	65.74	29%
Costo mano de obra [COP/Hora]	COP 22,321			
Costo MO por unidad [COP/Unit]	COP 103	COP 73	COP 30	29%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16.

Análisis Costos mano de obra actuales-propuesta N/P 5-676X.

Beneficio Costos Operación				
50	**Actual**	**Propuesta**	**Diferencia**	**%Mejora**
Descripción	*Min/Unit*	*Min/Unit*	*Diferencia*	*%*
Tiempo Estándar (Tiempo Hombre)	138.87	102.76	36.11	26%
Costo mano de obra [COP/Hora]	COP 22,321			
Costo MO por unidad [COP/Unit]	$ 2,940	$ 2,175	$ 765	26%

Fuente: Elaboración propia.

En las tablas 11,12,13 se registraron los tiempos estándar y los costos de mano de obra de los N/p 706530-1, 706530-2 y 5-676X, cabe resaltar que se realizó este análisis por todos los N/P restantes y se evidenciaron en un análisis total en la tabla 14.

Tabla 17.

Análisis Costos mano de obra actuales-propuesta Top 14.

Producto	Suma de Promedio Venta Unid Real Mes	Suma de Costo MO[Cop/Unid] Actual	Suma de Costo MO[Cop/Unid] Propuesta	Suma de Venta Unid Costo MO Actual	Suma de Venta Unid Costo MO Propuesta	Suma de Beneficio Costo MO Propuesta	Promedio de % Mejora Costo MO
706530-1X	1231	$ 636	$ 483	$ 782.916	$ 594.573	$ 188.343	24,06%
706530-2X	773	$ 103	$ 73	$ 79.619	$ 56.429	$ 23.190	29,13%
230119K-1X	514	$ 702	$ 595	$ 360.828	$ 305.830	$ 54.998	15,24%
3-4-2002KT-1X	409	$ 912	$ 665	$ 373.008	$ 271.985	$ 101.023	27,08%
7016007KT-1X	210	$ 1.050	$ 674	$ 220.500	$ 141.540	$ 78.960	35,81%
5-675X	208	$ 3.426	$ 2.465	$ 712.608	$ 512.720	$ 199.888	28,05%
5-281X	199	$ 2.626	$ 2.181	$ 522.574	$ 434.019	$ 88.555	16,95%
706031-XK	185	$ 82	$ 61	$ 15.170	$ 11.285	$ 3.885	25,61%
706027-KX	170	$ 617	$ 462	$ 104.890	$ 78.540	$ 26.350	25,12%
706030-XK	161	$ 87	$ 66	$ 14.007	$ 10.626	$ 3.381	24,14%
706032-XK	152	$ 650	$ 476	$ 98.800	$ 72.352	$ 26.448	26,77%
5-676X	150	$ 2.940	$ 2.175	$ 441.000	$ 326.250	$ 114.750	26,02%
25-280X	124	$ 706	$ 507	$ 87.544	$ 62.868	$ 24.676	28,19%
SPL170-4X	98	$ 3.644	$ 2.786	$ 357.112	$ 273.028	$ 84.084	23,55%
Total general	**4584**	**$ 18.181**	**$ 13.669**	**$ 83.341.704**	**$ 62.658.696**	**$ 20.683.008**	**25,41%**

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 13 refleja el análisis de costos de mano de obra por unidad, donde el costo es variable por producto a ensamblar, realizo la comparación tomando el costo de mano de obra actual y el propuesto donde se evidencia una mejora en el costo de mano de obra.

Obteniendo el total del cálculo de costo de Mo de los 14 números de producto se promediaron el porcentaje por cada producto y dio un aproximado de mejora del 25%,

Se refleja un costo de MO por unidad de $83.341.704 por mes y aplicando los costos de la propuesta de mejora un costo de MO $62.658.696 al mes obteniendo beneficios en el costo de MO de $20.683.008 por mes. Este valor es una aproximación a la aplicación de la propuesta establecida.

Tabla 18.

Análisis Beneficio-Costo propuesta Top 14. Fuente: Autoría propia.

Costos Propuesta		
Salario Practicante Procesos	$	3.000.000
Valor Carro Nuevo Picking	$	1.000.000
Grapadora Neumatica	$	426.800
Total Costos	$	4.426.800
Totales		
Total Incremento Propuesta	$	20.683.008
Total Costos Propuesta	$	4.426.800
Calculo Costo-Beneficio		
Vp Beneficio Totales	$	20.683.008
Vp Costos totales	$	4.426.800
Beneficio-Costo (B/C)	**4,7**	

En la tabla 18, se evidencia el análisis de beneficio-costo de la implementación de la propuesta, donde se calcula el costo del salario de la persona a ejecutar con respecto al tiempos de ejecución de la tabla 10, que es de 3 meses, también se suma el costo de las herramientas para la buena trazabilidad de la operación como es un carro adicional y 2 grapadoras neumáticas, dando como resultado un costo total de la propuesta de $4.426.800, tomando de la tabla 17 el valor de beneficio por la propuesta de $20.683.008, se prosiguió a realizar el cálculo con ayuda de la formula Benefici/Costo, dando como resultado un B/C de 4.7.

Se visualiza en el anexo 18 la socialización de la propuesta de mejora a la empresa dando por sentado la aprobación para la ejecución de la misma.

9. Conclusiones

- Con la recolección de la documentación actual de la operación del proceso de pre-empaque de kits se evidencio la ausencia de documentos que están relacionados con el sistema de gestión de calidad mínimos estipulados por la empresa, como lo son el procedimiento, diagrama de flujo, Formato de hoja de trabajo estándar, cursograma analítico, ficha 5´s, de acuerdo al estudio se da la liberación y actualización de los documentos expresados, donde con la información ya reflejada poder tener un impacto en la información de la operación y cumplir con el SGC.
- Gracias a la información actualizada de la operación se empezó a realizar el estudio de métodos, en donde se obtuvó por los diferentes productos una gran cantidad de información acerca del proceso que ayudo a la estructuración de cada producto, teniendo un seguimiento del paso a paso que reflejo en la estructuración del desarrollo de cada actividad plasmando según un criterio de lógica la organización de estas.
- Con respecto al estudio de tiempos se desarrolló mediante el seguimiento de los miembros del equipo de trabajo con la información obtenida a partir de la metodología de implementar el paso a paso, y se promediaron las observaciones de 14 productos diferentes, siguiendo con la inclusión del tiempo de valoración tomado del sistema Westinghouse, siendo uno de los más precisos en lo que tiene que ver con el estudio de tiempos, prosiguiendo con el cálculo del tiempo estándar se obtuvo el cálculo de los suplementos con la ayuda de la tabla de suplementos de la OIT, dando por el tiempo estándar por cada producto.

- En la formulación de la propuesta de tuvo en cuenta un balanceo de línea de la operación la cual con los datos obtenidos en el estudio de tiempos se reflejó que los 3 miembros del equipo de trabajo tienen desplazamientos que incurren en la pérdida de tiempo en el ensamble del 23% en promedio, el cual se dispuso de balancear la línea, donde se asignaron 2 operarios en mesa de ensamble y 1 en proceso de picking la cual se observó un incremento en la productividad de ensamble del 32%.
- Se desarrollo una tabla de la cual se puede reflejar los tiempos estándar de cada producto con respecto a las unidades requeridas, siendo esto importante ya que se puede planificar la producción con respecto a el tiempo por unidades necesarias.
- Se llego a determinar una capacidad de unidades a producir por orden de trabajo teniendo en cuenta la fisionomía del producto, la cual se llevaba un desorden en las unidades a producir, se estandarizo llevando relevancia la capacidad de la mesa.

10. Recomendaciones

- Se recomienda realizar estandarización de los productos que más inciden en la venta, para mejorar la productividad donde se puede lograr un equilibrio entre los operarios y reducciones del tiempo de ciclo y estándar entre un 15-35%, lo cual lleva una gran importancia en relación con la operación aumentando la eficiencia y productividad.
- Estudiar, analizar y mejorar los métodos y tiempos de trabajo de las otras operaciones del centro de distribución, para tener un mayor control total de los procesos.
- Adecuar las herramientas de mesa de trabajo para la realización del proceso teniendo en cuenta las necesidades, donde actualmente los trabajadores se comparten con el proceso de empaque y esto lleva pérdida de tiempo en las dos operaciones.
- Establecer un plan de producción donde se establezca la necesidad de la demanda actual de cada mes, para aumentar la capacidad del fill rate, teniendo en cuenta la posibilidad de disminuir el back order.
- Ordenar la documentación en los puestos de trabajo para tener fácil acceso por parte de los miembros del equipo de trabajo.
- Realizar un plano de distribución para el proceso de picking para poder llevar un orden y establecer las rutas de desplazamiento establecidas, para disminuir la búsqueda y tiempos muertos por la no claridad de la ubicación del material

11. Referencias bibliográficas

- Becerra, C.(2018). Propuesta de mejoramiento que contribuya a reducir el tiempo de prealistamiento de pedidos del área de despachos de la empresa plásticos rimax s.a.s de la ciudad de Santiago de Cali.

- Cardona, Sanz. L.J(2007).” Proyecto de propuesta de mejora de métodos y determinación de los tiempos estándar de producción en la empresa G&L INGENIEROS LTDA”, Pereira, https://hdl.handle.net/11059/106.

- Hernández, D,(2015), “Propuesta de mejoramiento para el alistamiento y la distribución en la empresa Gómez Abad distribuciones”, Pereira, https://hdl.handle.net/11059/5879.

- Ocampo , Olga Lucía , & Salazar , Katherine , & Oliveros , Carlos Eugenio , & Arroyave , Alejandro , & Ovalle , Alex Mauricio , & Ramírez , César Augusto (2016). Tiempos en la recolección manual tradicional de café. Ingeniería Industrial, XXXVII(2),114-126.[fecha de

Consulta 6 de Octubre de 2022]. ISSN: 0258-5960. Disponible en:

https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360446197002

- Prieto, B. (2018) “Propuesta de implantación de un sistema de control para optimización de métodos y tiempos en una planta de fabricación industrial”, Valladolid, España. https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/31129/TFG-P-831.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

- Heidy Mejía A1., María Jimena Wilches A2., Marjorie Galofre V3., Yennys Montenegro4.(2011).Universidad Autónoma del Caribe, Barranquilla, Colombia.Application of Distribution Plants methodologies for setting up a Distribution Center.

- Orsi, G. (2016). Consultora Logística. Obtenido dé http://www.consultoralogistica.com/fs_files/user_img/Publicaciones/Publicacion%20-%20Diseno%20logistico%20de%20un%20CD.pdf

- Cantú, Humberto Delgado. (2011). Desarrollo de una cultura de calidad. En H. D. Cantú, Desarrollo de una cultura de calidad (pág. 181). México D.F: Mc Graw Hill.

- Cantú, H. D. (2011). Desarrollo de una cultura de calidad. En H. D. Cantú, Desarrollo de una cultura de calidad (pág. 64). México D.F.: Mc graw hill.

- García, L. A. (2011). Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes. Bogotá: Ecoe Ediciones.

- Hernández, Fernández y Baptista (2003) Metodología de la Investigación. Vol. 5. Bogota, Colombia: Mc Graw Hill.

- Rojas, M., Guisao, E., & Cano, J. (2011). Logística integral. En M. Rojas, E. Guisao, & J. Cano, Logística integral (pág. 114). Bogotá: Ediciones de la U.

- Marco. E. (2009). Guía de acondicionamiento y embalaje. Lima. https://www.siicex.gob.pe/SIICEX/documentosportal/3405193rad609A3.pdf
- Benjamín W. Niebel, A. F. (2014). Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo (13 ed.). Madrid: McGraw-Hill.

- Erra Carolina. (2020, marzo 23). *Administración científica, fundamentos y principios de Taylor*. Recuperado de https://www.gestiopolis.com/administracion-cientifica-fundamentos-y-principiosde-taylor/
- Toto, Lara, N,G (2015), "El impacto de la ciencia y tecnología en el sector industrial", México https://www.uaeh.edu.mx/nuestro_alumnado/icbi/articulos/construccion_de_un_arbol_de_proble mas_para_el_desarrollo_de_nuevos_productos.pdf.
- Gutiérrez, H. P. (2014). Calidad y productividad. En H. P. Gutiérrez, Calidad y productividad (pág. 56). México D.F.: Mc graw hill.
- Sánchez, Morales, S, W. (2016). Informe final pasantía empresarial "propuesta la implementación de la norma business alliance for secure commerce (basc) en el centro de distribución de autopartes de industria de ejes y transmisiones s.a." Bogotá D.c
- Granados, G. (2020). Ingeniería de métodos y tiempos. https://unipamplonaedumy.sharepoint.com/personal/franky_sanchez_unipamplona_edu_co/Documents/UNIVERSIDAD /Inge%20Metodos/01.%20INGENIER%C3%8DA%20DE%20METODOS%20Y%20TIEMPOS.pdf?CT=1663191182787&OR=ItemsView
- Cruelles, J. (2012). Mejora de métodos y tiempos de fabricación, Primera edición, Toledo (España), MARCOMBO, S.A., INDUSER, ZADECON
- (Chiavenato, I. 2006). Introducción a la teoría general de la administración, 7ma edición, traducida por Montaño Lidia, De la fuente, Carmen. México. McGraw-Hill
- Niebel. B, Freivalds. A (2000). Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. (12ed.). México: McGraw-Hill.

- Niebel. B, Freivalds. A (2000). Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo.

- Palacios, A. (1996). Microanálisis administrativos, concepto y técnicas usuales, Publicaciones del instituto latinoamericano de investigación y capacitación administrativa, México.
- Sánchez, S. (1999). Documentación empleada en programación de la producción, México.
- González, Gabriela. (13 de agosto de 2020). **Diagrama de flujo**. Lifeder. Recuperado de https://www.lifeder.com/diagrama-de-flujo/.
- Toro, R. (2016, marzo 11). *ISO 9001 2015 mejora el rendimiento de la cadena de suministro*.ISO 9001:2015. https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2016/03/iso-9001-2015-mejora-rendimiento-cadena-suministro-pyme/
- Ortecho, K. (2011). Propuesta de mejora en el proceso de distribución de una empresa de aceites y grasas lubricantes. Perú.
- López, Polanco. A, D. (2010). Estudio de métodos y tiempos para el mejoramiento de los procedimientos del centro de distribución (CEDINAL). Pereira. Se obtuvo https://core.ac.uk/download/pdf/71396589.pdf

- Leonardo, F., & Silva, G. (fg.l). *ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS PARA EL MEJORAMIENTO EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO*
- *EN PINTUMEZCLAS LTDA*. Edu.co. Recuperado el 12 de octubre de 2022, de https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/6048/digital_25863.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Según Villamizar, S. (2022). "Estudio de métodos y tiempos del sistema productivo de la empresa "jg - imperio de la franela" Bucaramanga. Visualizado de http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/9148/F-DC-125%20%20Informe%20Final%20Trabajo%20Grado.pdf?sequence=1

- Villacreses Lozada, Gilly Marilyn. (2018). Estudio de tiempos y movimientos en la empresa embotelladora de guayusa Ecocampo. Ecuador: Ambato

12. Anexos

Anexo 1

Tabla de suplementos OIT

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

Fuente: https://victoryepes.blogs.upv.es/files/2022/03/03-elt-Suplementos-por-descanso-040325.pdf

Anexo 2

Sistema Westinghouse

TABLA WESTINGHOUSE (PARA VALORACIÓN)					
HABILIDAD			**ESFUERZO**		
0,15	**A1**	Superior	0,13	**A1**	Excesivo
0,13	**A2**		0,12	**A2**	
0,11	**B1**	Excelente	0,1	**B1**	Excelente
0,08	**B2**		0,08	**B2**	
0,06	**C1**	Buena	0,05	**C1**	Bueno
0,03	**C2**		0,02	**C2**	
0	**D**	Media	0	**D**	Medio
-0,05	**E1**	Aceptable	-0,04	**E1**	Aceptable
-0,1	**E2**		-0,08	**E2**	
-0,16	**F1**	Pobre	-0,12	**F1**	Pobre
-0,22	**F2**		-0,17	**F2**	
CONDICIONES			**REGULARIDAD**		
0,06	**A**	Ideales	0,04	**A**	Perfecta
0,04	**B**	Excelentes	0,03	**B**	Excelente
0,02	**C**	Buenas	0,01	**C**	Buena
0	**D**	Medias	0	**D**	Media
-0,03	**E**	Aceptables	-0,02	**E**	Aceptable
-0,07	**F**	Pobres	-0,04	**F**	Pobre

Elaboración propia con Fuente: Niebel. B, Freivalds. A (2000).

Anexo 3. *Calculo valoración del trabajador por cada etapa del proceso.*

CALCULO VALORACIÓN DEL TRABAJADOR X ETAPA										
ETAPA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
HABILIDAD	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0	0,06
ESFUERZO	0	0	0	0,08	0	0	0	0	0	0,05
CONDICIONES	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0	0,02
REGULARIDAD	0	0,03	0	0,03	0	0	0	0	0	0,01
FACTOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL FV	1	1,03	1	1,19	1	1	1	1	1	1,14

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
HABILIDAD	0	0,06	0	0	0,03	0	0,08	0,06	0,08	0,06
ESFUERZO	0	0,05	0	0	0	0	0,05	0,08	0,05	0,08
CONDICIONES	0	0,02	0	0	0	0	0,02	0,02	0,02	0,02
REGULARIDAD	0	0,03	0	0	0,01	0	0,03	0,03	0,03	0,03
FACTOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL FV	1	1,16	1	1	1,04	1	1,18	1,19	1,18	1,19

ETAPA	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
HABILIDAD	0	0	0	0,06	0,03	0	0,08	0,03	0,08	0,03
ESFUERZO	0	0	0	0,05	0,05	0	0,05	0,05	0,05	0,05
CONDICIONES	0	0	0	0,02	0,02	0	0,02	0,02	0,02	0,02
REGULARIDAD	0	0	0	0,01	0,01	0	0,01	0,03	0,03	0,03
FACTOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL FV	1	1	1	1,14	1,11	1	1,16	1,13	1,18	1,13

ETAPA	31	32	33	
HABILIDAD	0	0	0	
ESFUERZO	0	0	0	
CONDICIONES	0	0	0	
REGULARIDAD	0	0	0	
FACTOR	1	1	1	PROMEDIO FACTOR VALORIZACIÓN
TOTAL FV	1	1	1	1,06

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 4

Calculo tiempos suplementarios.

CALCULO TIEMPOS SUPLEMENTARIOS			
SUPLEMENTOS CONSTANTES			VALOR
Fatiga	4,0%	4,0%	0,04
SUPLEMENTOS VARIABLES			
Trabajar de Pie	4,0%	8,0%	0,08
Uso de fuerza	2,0%		
Atención dividida entre muchos objetos	1,0%		
Trabajo bastante monótono	1,0%		
Suplementos Totales		12,0%	0,12

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 5

Tabla análisis de toma de tiempos dividido por procesos de operación.

TIEMPO DIVIDIDO MANUAL-ESPERA-DESPLAZAMIENTO								
OBSERVACIÓN 1			OBSERVACIÓN 2			OBSERVACIÓN 3		
PROCESO DE PICKING			PROCESO DE PICKING			PROCESO DE PICKING		
Total Manual(Min)	Total tiempo picking (Min)	Total Camino(Min)	Total Manual(Min)	Total tiempo picking (Min)	Total Camino(Min)	Total Manual(Min)	Total tiempo picking (Min)	Total Camino(Min)
24,90		16,72	24,77		14,65	25,27		18,78
	41,62	26%		39,42	23%		44,05	26%
Total Hr	0,69		Total Hr	0,66		Total Hr	0,73	
PROCESO DE ENSAMBLE KIT			PROCESO DE ENSAMBLE KIT			PROCESO DE ENSAMBLE KIT		
Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino	Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino	Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino
119,33			127,43			123,82		
	119,33	74%		127,43	76%		123,82	73%
Total Hr	1,99		Total Hr	2,12		Total Hr	2,06	
ESPERA			ESPERA			ESPERA		
Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino	Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino	Total Manual	Total tiempo Ensamble y embalaje kit	Total Camino
0,56			1,35			0,90		
	0,56	0%		1,35	1%		0,90	1%
Total Hr	0,01		Total Hr	0,02		Total Hr	0,02	
TOTAL	MINUTOS	HORAS	TOTAL	MINUTOS	HORAS	TOTAL	MINUTOS	HORAS
100%	161,51	2,69	100%	168,20	2,80	100%	168,77	2,81

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6

Formato recolección toma de tiempos.

OPERARIO	Yeimy										
ARTICULO	706530-1X										
DESCRIPCIÓN	Timken Retención semieje									Units Necesarias	200
UNITS	100										
					TIEMPO [Min]				Ecuación para calcular el tiempo por diferentes cantidades		
	Pasos (AVIX)	M / NM	N°SEQ	DESCRIPCIÓN ETAPAS DE TRABAJO	[t] de ejecucion	[t] Manual (Decimales)	[t] Espera (Decimales)	[t] Caminar (Decimales)	Unit	[t] * 1 Unit	[t] Promedio por Units Necesarias
	0	NM	1	Verificación Orden de trabajo	0:48	0,80			NM	NA	NA
	0	NM	2	Busqueda e impresión de Sticker	14:30	14,50			NM	NA	NA
	0,5	NM	3	Busqueda Carro Picking	0:20			0,33	NM	NA	NA
	2	NM	4	Busqueda Anillo retenedor	1:25			1,42	NM	NA	NA
	0	NM	5	Contar y Situar anillo retenedor en carro	5:19	5,32			NM	NA	NA
	0	NM	6	Diligenciar tarjeta kardex anillo	0:48	0,80			NM	NA	NA
	2	NM	7	Busqueda Rodamiento	1:15			1,25	NM	NA	NA
	0	NM	8	Contar y Ubicar rodamiento en carro	4:14	4,23			NM	NA	NA
	0	NM	9	Diligenciar tarjeta kardex rodamiento	0:45	0,75			NM	NA	NA
	1	NM	10	Busqueda chaveta	0:56			0,93	NM	NA	NA
	0	NM	11	Diligenciar tarjeta kardex chaveta	0:38	0,63			NM	NA	NA
	4	NM	12	Busqueda Retenedor tubo	2:42			2,70	NM	NA	NA
	0	NM	13	Situar y contar retenedor tubo	2:30	2,50			NM	NA	NA
	0	NM	14	Diligenciar tarjeta kardex retenedor tubo	0:52	0,87			NM	NA	NA
	0	NM	15	Busqueda retenedor semieje	0:15			0,25	NM	NA	NA
	0	NM	16	Situar y contar retenedor semieje	0:58	0,97			NM	NA	NA
	0	NM	17	Diligenciar tarjeta kardex retenedor semieje	0:54	0,90			NM	NA	NA
	2	NM	18	Situar carro con material en zona pre-empaque	1:33			1,55	NM	NA	NA
	0	NM	19	Situar bolsa retenedor semieje en mesa	0:25	0,42			NM	NA	NA
	0	NM	20	Abrir bolsa retenedor semieje	1:26	1,43			NM	NA	NA
	0	M	21	Extender en mesa retenedor semieje	3:08	3,13			100	0,03	6,27
	0	NM	22	Situar y abrir bolsa retenedor tubo	0:24	0,40			NM	NA	NA
	0	M	23	Extender retenedor tubo en retenedor semieje	3:34	3,57			100	0,04	7,13
	0	M	24	Apertura caja	3:13	3,22			100	0,03	6,43
	0	M	25	Extender rodamiento en parte superior de retenedores	3:46	3,77			100	0,04	7,53
	3	NM	26	Recolección de residuos en mesa (reciclaje)	1:56			1,93	NM	NA	NA
	0	NM	27	Situar y apertura de caja anillo	0:49	0,82			NM	NA	NA
	0	M	28	Extender anillo en parte superior de kit	2:37	2,62			100	0,03	5,23
	0	NM	29	Abrir metal protección chaveta	0:15	0,25			NM	NA	NA
	0	M	30	Extender chaveta en parte superior de kit	3:28	3,47			100	0,03	6,93
	1	NM	31	Busqueda Caja para kit	0:26			0,43	NM	NA	NA
	0	M	32	Pegar sticker en caja	8:39	8,65			100	0,09	17,30
	0	M	33	Meter kit en bolsa	23:46	23,77			100	0,24	47,53
	0	M	34	Armar, meter kit en caja y cerrar	17:38	17,63			100	0,18	35,27
	0	M	35	Situar Kit en Carro de picking	2:25	2,42			100	0,02	4,83
	0	NM	36	Diligenciar lista Picking	1:57	1,95			NM	NA	NA
	0	NM	37	Diligenciar lista pre-empaque	1:31	1,52			NM	NA	NA
	0	NM	38	Diligenciar Bitacora	0:58	0,97			NM	NA	NA
	7	NM	39	Buscar ubicación en mezanine	4:57			4,95	NM	NA	NA
	7	NM	40	Busqueda cajón para material	5:02			5,03	NM	NA	NA
	0	M	41	Situar kit en cajón	2:30	2,50			100	0,03	5,00
	2	NM	42	Busqueda MET montacarga para entrega de material	1:24			1,40	NM	NA	NA
	0	NM	43	Entregar OT LET	0:15			0,25	NM	NA	NA
	0									NA	NA
				Total Minutos		114,75	0,00	22,43		NA	NA
				Total General Minutos				137,18		NA	NA
				Hora		**1,91**	**0,00**	**0,37**			
				Horas Total				2,29			

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 7

Tabla para calcular tiempo estándar por unidades requeridas.

	Units Necesarias	1
Ecuación para calcular el tiempo por diferentes cantidades		
0,98	1,00	1,00
200,00	0,03	0,03
0,31	1,00	1,00
2,54	1,00	1,00
200,00	0,02	0,02
2,18	1,00	1,00
200,00	0,01	0,01
1,66	1,00	1,00
200,00	0,01	0,01
0,91	1,00	1,00
1,30	1,00	1,00
200,00	0,02	0,02
1,11	1,00	1,00
200,00	0,01	0,01
200,00	0,04	0,04
200,00	0,01	0,01
200,00	0,04	0,04
200,00	0,01	0,01
200,00	0,04	0,04
200,00	0,03	0,03
200,00	0,01	0,01
1,58	1,00	1,00
200,00	0,18	0,18
200,00	0,10	0,10
200,00	0,21	0,21
3,88	1,00	1,00
2,00	1,00	1,00
1,66	1,00	1,00
1,83	1,00	1,00
200,00	0,03	0,03
4,76	1,00	1,00
200,00	0,06	0,06
1,75	1,00	1,00
Tiempo Por Unidades necesarias		
	29,28	

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 8

Hmes N/P 5-675X.

Hoja de Descripción del Trabajo

Ref. de

Calidad:

DANA

Nombre de la operación: KIT CRUCETA (5-675X)

Código / Número de Parte:

Fecha:

Creado por:

Etapa #	Elementos de trabajo	Puntos clave	Razón por qué	ELEMENT TIME [min]		
	Secuencia lógica de operaciones	Instrucción de seguridad que cause algún riesgo en la operación, o requiera información especial	Que hace a esta operación importante: Parámetros, requisito de cliente, etc	Manual	Wait	Walk
1	Verificar Orden de trabajo	Chequear la orden de trabajo, visualizar nombre del artículo, N/P, complementos, referencia	Examinar orden de trabajo.	8,8		
2	Buscar y imprimir sticker.	digitalizar e imprimir la cantidad necesaria de sticker en impresora.	Imprimir sticker para identificar el embale del kit .	0		
3	Buscar el carro de picking de pre-empaque.	Encontrar el carro de picking de pre-empaque.	Situar y movilizar los complementos solicitados.	0		5
4	Busqueda de bandeja cruceta	Encontrar ubicación de bandeja cruceta en el almacén o mezanine, depende la ubicación.	Localizar complemento de bandeja cruceta.	0		42
5	Contar y Ubicar bandeja cruceta en carro picking.	Contar las unidades de bandeja y situar en carro picking las unidades solicitadas en la orden de trabajo.	Tener la cantidad solicitada para la orden de trabajo.	0,6		
6	Llenar tarjeta de kardex bandeja	Diligenciar y actualizar la tarjeta kardex con la cantidad de unidades que retiro y digitar el nuevo saldo que queda de	Control de unidades en el inventario.	15,3		
7	Localizar ubicación de abrazadera	Buscar en almacén abrazaderas.	Encontrar complemento de abrazadera.	0		64,1

1

2

2

3

3

4

5

Página 1 / 7

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 9

Hmes N/P 5-675X.

Hoja de Descripción del Trabajo

Nombre de la operación: KIT CRUCETA (5-675X)

Ref. de Calidad:

Código / Número de Parte:

Creado por:

Etapa #	Elementos de trabajo	Puntos clave	Razón por qué	ELEMENT TIME [min]		
	Secuencia lógica de operaciones	Instrucción de seguridad que cause algún riesgo en la operación, o requiera información especial	Que hace a esta operación importante: Parámetros, requisito de cliente, etc	Manual	Wait	Walk
8	Situar y Contar Caja con complemento de abrazadera.	Desplazar caja de abrazadera al carro de picking y contar unidades en la caja, visualizando las unidades solicitadas	Situar caja de abrazadera en carro picking para desplazamiento.	24,6		
9	Llenado tarjeta kardex Abrazaderas.	Actualizar información de unidades utilizadas.	Actualizar información de stock.	15,7		
10	Localizar Tornillo	Ubicar el complemento de tornillo en el almacén.	Encontrar tornillo para dar continuidad a la elaboración del kit.	0		79,8
11	Contar y Ubicar Caja de tornillo en carro de picking.	Contar y Ubicar las cajas de tornillo según corresponda la orden de trabajo en carro de picking.	Determinar la cantidad necesaria de tornillos para continuar con el proceso de pre-empaque del kit.	14,3		
12	Situar carro de picking con material en zona de preempaque.	Desplazar carro con material a la zona de preempaque.	Ubicar material en zona de pre-empaque listo para ensamble.	0		28,5
13	Buscar MET montacarga.	Buscar MET montacarga y indicarle el material necesario y ubicación del mismo.	Material para pre-empaque transporte por montacarga.	0		63,4
14	Esperar material con montacarga.	Dirigirse a zona de preempaque y esperar material solicitado al MET de montacarga.	Completar material para inico de pre-empaque de kit.	0		417,5

Página 2 / 7

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 10

Hmes N/P 5-675X.

Hoja de Descripción del Trabajo

Nombre de la operación: KIT CRUCETA (5-675X)

Ref. de Calidad:

Fecha:

Código / Número de Parte:

Creado por:

Etapa #	Elementos de trabajo	Puntos clave	Razón por qué	ELEMENT TIME [min]		
	Secuencia lógica de operaciones	Instrucción de seguridad que cause algún riesgo en la operación, o requiera información especial	Que hace a esta operación importante: Parámetros, requisito de cliente, etc	Manual	Wait	Walk
15	Rectificar material traído por MET montacarga.	Chequear material ubicado en la zona de pre-empaque por MET montacarga.	Verificar material para kit de pre-empaque.	20,8		
16	Apertura de material ubicado en cajón.	Abrir cajón con material de orden de trabajo.	Distribuir material en mesa de pre-empaque.	17,5		
17	Verificar cantidad de componentes en la mesa.	Chequear que la cantidad corresponda con la solicitada en la orden de trabajo, resaltar con color naranja la orden por cada	Verificación de cantidad corresponda a la orden de trabajo.	0		
18	Desplazar bandeja de cruceta a mesa.	Situar bandejas a mesa de pre-empaque.	Tener preparado el complemento para armar el kit.	1,9		
19	Situar Caja de tornillos y caja de kit abrazadera a mesa.	Desplazar cajas de complementos a la mesa de pre-empaque.	Tener dispuesto material, inicio de embalaje.	19,4		
20	Apertura caja de tornillo y caja abrazadera.	Cortar con bisturí cinta en la caja tornillo y caja de kit abrazadera, posteriormente abrir caja de material.	Apertura de caja de complementos.	13,2		
21	Posicionar bandeja de cruceta en mesa.	Poner una bandeja de cruceta en mesa de preempaque	Empezar embalaje de kit cruceta.	2,5		

16

18

19

20

20

21

Página 3 / 7

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 11

Hmes N/P 5-675X.

Hoja de Descripción del Trabajo

Ref. de

Calidad:

DANA

Nombre de la operación: KIT CRUCETA (5-675)

Código / Número de Parte:

Fecha:

Creado por:

Etapa #	Elementos de trabajo	Puntos clave	Razón por qué	ELEMENT TIME [min]		
	Secuencia lógica de operaciones	Instrucción de seguridad que cause algún riesgo en la operación, o requiera información especial	Que hace a esta operación importante: Parámetros, requisito de cliente, etc	Manual	Wait	Walk
22	Posicionar Tornillos en el interior de bandeja de cruceta	Tomar tornillos de caja y desplazarlo a la bandeja de cruceta en la mesa de preempaque.	Continuar proceso de embalaje kit cruceta.	7,3		
23	Colocar Kit de abrazadera en bandeja de cruceta.	Abrir bolsa con kit de abrazadera y situar en bandeja de cruceta.	Continuar proceso de embalaje kit cruceta.	13,6		
24	Desplazar dados a bandeja de cruceta.	Situar dados del cajón a la bandeja de cruceta	Posicionar dados en bandeja de cruceta.	23,4		
25	Situar cuerpo de cruceta en mesa de pre-empaque.	Tomar cruceta del cajón y posicionar en mesa de pre-empaque	Situar cruceta en mesa.	13,1		
26	Búsqueda de lubricante para cuerpo cruceta	Buscar canasta con lubricante de cruceta.	Encontrar lubricante.	0		48,5
27	Recubrimiento de cruceta con lubricante.	Tomar brocha y recubrir cruceta por los dos lados.	Recubrir cruceta con lubricante.	4		
28	Desplazar cuerpo cruceta a bandeja.	Tomar cuerpo cruceta y desplazarlo a la bandeja de cruceta.	Situar cuerpo cruceta en bandeja.	4,5		

22

24

25

27

27

28

Página 4 / 7

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 12

Hmes N/P 5-675X.

Hoja de Descripción del Trabajo

DANA

Nombre de la operación: KIT CRUCETA (5-675X)

Ref. de Calidad:

Fecha:

Código / Número de Parte:

Creado por:

Etapa #	Elementos de trabajo	Puntos clave	Razón por qué	ELEMENT TIME [min]		
	Secuencia lógica de operaciones	Instrucción de seguridad que cause algún riesgo en la operación, o requiera información especial	Que hace a esta operación importante: Parámetros, requisito de cliente, etc	Manual	Wait	Walk
29	Lubricación de dados.	Tomar brocha y lubricar dados.	Lubricar Dados.	8,2		
30	Búsqueda caja para embalaje de bandeja.	Buscar caja para preempaque de kit cruceta.	Encontrar caja preempaque kit cruceta.	0		25,7
31	Búsqueda grapadora industrial.	Buscar grapadora industrial.	Encontrar grapadora industrial.	0		14,3
32	Armado de caja para kit cruceta.	Tomar y armar caja de preempaque kit cruceta.	Armar caja para preempaque de kit cruceta.	15,1		
33	Situar bandeja de cruceta en la caja.	Coger bandeja de kit cruceta y desplazarla a caja de pre-empaque.	Alistar kit en la caja preempaque.	8,8		
34	Cierre de caja de preempaque.	Grapar caja con kit cruceta	Cierre de caja de kit cruceta.	9,3		
35	Pegar Sticker en la Caja de kit cruceta	Tomar sticker y despegar de tira y pegar en la caja de manera cuidadosa en el lugar indicado.	Identificar articulo preempacado en la caja.	6,6		

29

30

31

32

33

34

34

Página 5 / 7

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 13

Hmes N/P 5-675X.

Hoja de Descripción del Trabajo

Nombre de la operación: KIT CRUCETA (5-675X)

Fecha:

Ref. de Calidad:

Código / Número de Parte:

Creado por:

Etapa #	Elementos de trabajo	Puntos clave	Razón por qué	ELEMENT TIME [min] Manual	Wait	Walk
	Secuencia lógica de operaciones	Instrucción de seguridad que cause algún riesgo en la operación, o requiera información especial	Que hace a esta operación importante: Parámetros, requisito de cliente, etc			
36	Situar caja con kit cruceta en Cajón.	Desplazar caja con kit cruceta y situar en cajón listo para almacenaje.	Alistar cajón para distribuir en almacén.	6,4		
37	Búsqueda documentos de entrega.	Buscar documentos de entrega en escritorio de preempaque	Diligenciar documento de entrega de orden de trabajo.	0		8,6
38	Diligenciar Documento de entrega orden de trabajo.	Apuntar datos de entrega de la orden de trabajo realizada.	Plasmar evidencia de entrega.	28,3		
39	Búsqueda elementos de ayuda. (Kardex, Cinta, Lapicero, Tijeras, Marcador)	Buscar elementos Kardex, cinta, lapicero,tijeras, y ubicar en canasta azul.	Llevar herramientas modificar y a actualizar inventario en almacén.	0		27,8
40	Búsqueda de carro picking de pre-empaque.	Buscar carro de picking de pre-empaque.	Movilizar caja de kit cruceta a almacén.	0		75,5
41	Situar caja de kit cruceta en carro picking.	Desplazar y contar cajas de kit cruceta a carro de picking.	Desplazamiento de kit cruceta a almacén.	3,7		
42	Situar documentación de orden de trabajo en escritorio de LET	Situar documentos orden de trabajo a escritorio de LET	Entrega de documentos orden de trabajo listo.	0		17,8

34

35

36

36

Página 6 / 7

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 14

Hmes N/P 5-675X.

Hoja de Descripción del Trabajo

Ref. de Calidad:

DANA

Nombre de la operación: KIT CRUCETA (5-675X)

Código / Número de Parte:

Fecha:

Creado por:

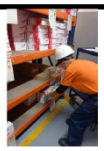
Etapa #	Elementos de trabajo	Puntos clave	Razón por qué	ELEMENT TIME [min]		
	Secuencia lógica de operaciones	Instrucción de seguridad que cause algún riesgo en la operación, o requiera información especial	Que hace a esta operación importante: Parámetros, requisito de cliente, etc	Manual	Wait	Walk
43	Transportar carro de picking a mezanine	Desplazar carro de picking con cajas de crucetas	Ubicar cajas de kit cruceta en mezanine	0		135,4
44	Diligenciamiento de tarjeta Kardex	Diligenciar y actualizar datos de tarjeta Kardex.	Actualizar inventario de almacén.	153		
45	Situar caja con kit cruceta en mezanine.	desplazar caja con kit en mezanine.	Almacenamiento de kit cruceta.	0,7		
			TOTALS	460,5	0	1053,8
			SUM TOTAL			1514,3

38

41

43

44


45

Niv Rev	Cambio	Descripción	Realizado por	Vo Bo COORD PRCS CD	Vo Bo COORD QLT	VO BO LET..	FECHA
A	LIB	SE CREA INSTRUCTIVO IMES	Franky Sánchez				2/09/2022

Página 7 / 7

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 15

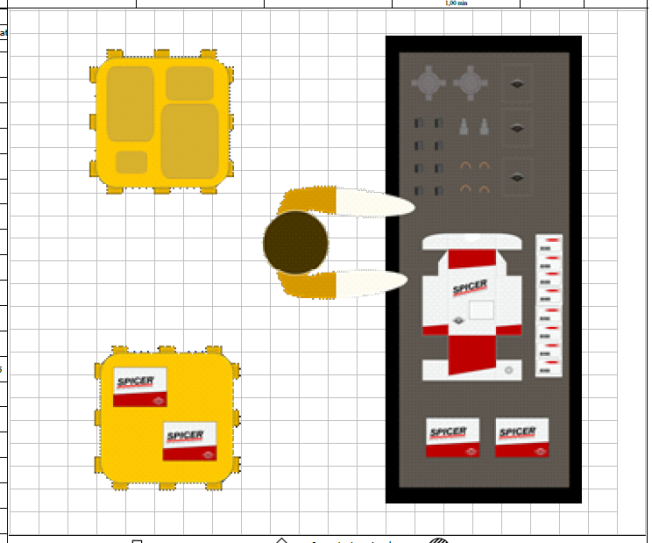
IMES N/P 5-675X.

HOJA DE TRABAJO ESTANDÁR

Ref. de Calidad:

OPERADOR:	OPERATIÓN:	FECHA:	CANDIDAD/VOLUMEN POR TURNO:	FECHA DE REVISIÓN	FIRMA
ANGEL	KIT CRUCETA (5-675X)		0,60		
	PARA LA OPERATIÓN:	FIRMA:	RITMO:		
			1,00 min		

SEQ No.	Descriptión de las etapas de trabajo	TIEMPO [min] Manual	Espera	Caminat
1	Verificación Orden de trabajo	8,8		
2	Busqueda e impresión de Sticker	5		5
3	Busqueda carro de picking de pre-empaque	0		42
4	Busqueda de bandeja cruceta	0		
5	Contar y Ubicar Bandeja cruceta	0,6		
6	Llenado tarjeta kardex de bandeja cruceta	15,3		64,1
7	Localizar Abrazadera	0		
8	Situar y Contar Caja de Abrazadera	24,6		
9	Llenado tarjeta kardex Abrazaderas	15,7		79,8
10	Localizar Tornillo	0		
11	Contar y Ubicar Caja de tornillo en carro de picking.	14,3		28,5
12	Situar carro de picking con material en zona de pre-empaque.	0		63,4
13	Buscar e informar al MET montacarga	0		417,5
14	Esperar Material con Montacarga	0		
15	Rectificar material traido por MET montacarga.	20,8		
16	Apertura de material ubicado en cajon.	17,5		
17	Verificar cantidad de componentes en la mesa.	0		
18	Desplazar bandeja a mesa de pre-empaque	1,9		
19	Situar Tornillos y Kit Abrazadera en mesa.	19,4		
20	Apertura caja de tornillo y caja abrazadera.	13,2		



Seguridad Calidad Inventario estandar o en proceso

Pre-Specified No. PCS

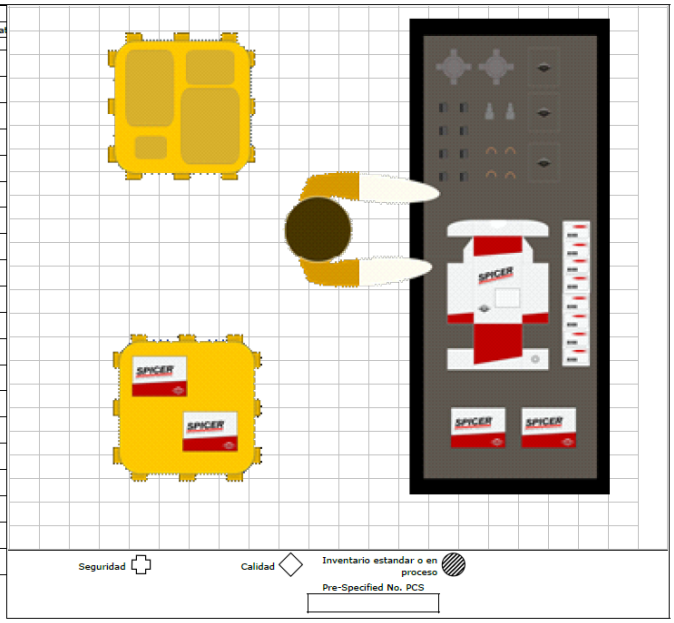
Página 1 / 4

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 16

IMES N/P 5-675X.

SEQ No.	Descriptión de las etapas de trabajo	TIEMPO [min] Manual	Espera	Caminat
21	Posicionar bandeja de cruceta en mesa.	2,5		
22	Situar tornillos en bandeja de cruceta.	7,3		
23	Colocar Kit de abrazadera en bandeja de cruceta.	13,6		
24	Posicionar Dados en bandeja de cruceta	23,4		
25	Situar cuerpo de cruceta en mesa de pre-empaque.	13,1		48,5
26	Busqueda de lubricante para cuerpo cruceta	0		
27	Recubrimiento de cruceta con lubricante.	4		
28	Situar cuerpo cruceta en bandeja	4,5		
29	Lubricar Dados	8,2		25,7
30	Busqueda caja para embalaje de bandeja.	0		14,3
31	Busqueda grapadora industrial.	0		
32	Armado de caja para kit cruceta.	15,1		
33	Situar bandeja de cruceta en caja.	8,8		
34	Cerrar caja de pre-empaque.	9,3		
35	Pegar Sticker en caja kit.	6,6		
36	Situar caja con kit cruceta en Cajon.	6,4		8,6
37	Busqueda documentos de entrega.	0		
38	Diligenciar Documento de entrega orden de trabajo.	28,3		27,8
39	Busqueda elementos de ayuda.	0		75,5
40	Busqueda de carro picking de pre-empaque.	0		



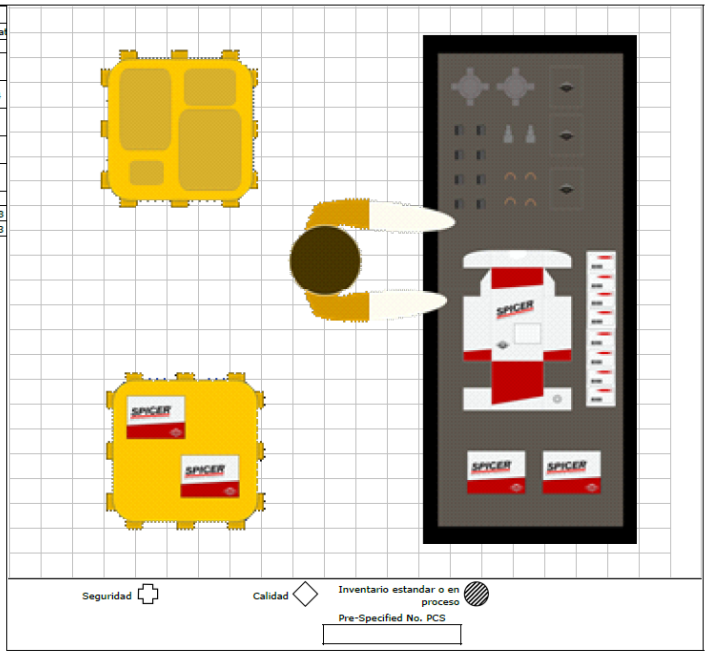
Página 2 / 4

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 17

IMES N/P 5-675X.

SEQ No.	Descriptión de las etapas de trabajo	TIEMPO [min]		
		Manual	Espera	Caminat
41	Situar caja de kit cruceta en carro picking.	3,7		17,8
42	Situar documentación de orden de trabajo en escritorio de LET	0		135,4
43	Transportar carro de picking a mezanine	0		
44	Diligenciamiento de tarjeta Kardex	153		
45	Situar caja con kit cruceta en mezanine.	0,7		
	TOTAL	465,5	0	1053,8
	TOTAL GENERAL			1519,3



Página 3 / 4

Fuente: Elaboración propia.