

**Propuesta de plan de mejora a los procesos involucrados en el  
alistamiento de paquetes nutricionales para la corporación  
socioeconómica manos al desarrollo (Cormades)**

Natalia Andrea Pérez Medina & Camilo Andrés Cepeda Ronderos.

Trabajo Final presentado como requisito para optar al título de:

Ingeniero Industrial

Universidad Antonio Nariño

Facultad Ingeniería

Programa Ingeniería Industrial

Villavicencio - Meta

Octubre 2020

**Nota de Aceptación**

Natalia Andrea Pérez Medina

Camilo Andrés Cepeda Ronderos

---

Comité Trabajo de Grado

---

Jurado

---

Jurado

## **Dedicatoria**

Dedicamos nuestro trabajo de tesis primeramente a Dios por darnos la salud y la oportunidad de estar en este punto de nuestras vidas, a nuestros padres por la vida, el apoyo y acompañamiento porque sin ellos nada de esto sería posible, a nuestros abuelos que de una u otra manera han sido fundamentales en nuestro proceso de formación académica como profesionales.

## Agradecimientos

Queremos agradecer en primer lugar a Dios, por brindarnos la oportunidad de vivir esta etapa formativa llena de aprendizajes y gratos recuerdos, a nuestros padres por su apoyo, motivación y comprensión. Manifestando nuestra gratitud a todas aquellas personas que estuvieron presentes durante todo este proceso, de esta meta tan importante para nosotros, agradecer por todo su apoyo, sus palabras motivadoras, sus consejos y su entrega.

Asimismo, de manera especial agradecemos a la Universidad Antonio Nariño sede Villavicencio la cual a través de sus profesionales, colaboradores y capacidad formativa contribuyo en nuestra formación profesional e integral. Nuestro agradecimiento a la ingeniera Nancy Esperanza Saray Muñoz por su disposición, apoyo y entrega. A nuestro asesor el Ingeniero Diego Ferney García Orjuela por sus conocimientos y aportes. Nuestro agradecimiento a la Ingeniera Daniela Saldaña Requiniva por su apoyo y acompañamiento recibido, todos ellos siendo de gran importancia para realizar este proyecto.

El desarrollo de este proyecto no habría sido posible sin la ayuda de la corporación socioeconómica manos al desarrollo (Cormades), expresamos nuestro agradecimiento a su supervisora Natalia segura Ramos por permitirnos desarrollar esta investigación y a toda la organización por su disposición, colaboración, apoyo y la información concedida durante la realización del proyecto.

## Resumen

El presente trabajo propone la mejora a los procesos involucrados en el alistamiento de paquetes nutricionales en Cormades, fundada en el 2009 por Yadira Sanchez Navarro dedicada a la prestación de servicios integrales para instituciones como el ICBF, teniendo como objetivo la bodega principal de Cormades donde se hace el alistamiento de paquetes nutricionales, en donde se realizan los procesos de recepción de productos, almacenamiento, embalaje y cargue. Para realizar el proyecto descrito definieron tres fases, Inicialmente, se realizó un diagnóstico de estado actual de los procesos utilizando herramientas como, visita a la bodega, encuesta semiestructurada y un análisis de criticidad con el cual se identificaron problemáticas en el alistamiento como; demoras en las entregas, ausencia de planeación, confusión entre los operarios, ausencia de controles y estándares en los procesos.

Como segunda fase se realizó un estudio de tiempos clasificando los procesos que contiene el alistamiento en; recepción, embalaje y cargue; el tiempo estándar que se obtuvo de este estudio fueron 8,11 minutos para la realización de un paquete nutricional, se realizó el cálculo para cumplir con el promedio de demanda mensual obteniendo como resultado 4 días para realizar el alistamiento completo de 1739 paquetes, se comparó con el tiempo que se tardaron el cual que fue de 6 a 8 días, se concluyó que, los problemas son acarreados por falta de logística, planeación y no por el rendimiento de los trabajadores ya que, poseen un ritmo adecuado de trabajo y cumplen con la demanda, además se hizo una análisis de capacidad para el almacenamiento, los cuales dieron un porcentaje de utilización de 70.6% y 99.78%.

Se procedió a identificar acciones de mejora a proponer, primero se planteó una planeación táctica para los procesos de alistamiento, proponiendo un nuevo diagrama de flujo, también se propuso un sistema de banda transportadora para el proceso de cargue con los lineamientos para su instalación, finalmente se realizó una propuesta de un código de barras para la identificación del cargue y el despacho, facilitando la gestión de información a los trabajadores y asegurando un correcto funcionamiento de los procesos a la administración.

**Palabras claves:** Gestión de procesos, alistamiento, mejora de procesos, análisis de capacidad.

## Abstract

This work proposes the improvement to the processes involved in the enlistment of nutritional packages in Cormades, founded in 2009 by Yadira Sanchez Navarro dedicated to the provision of comprehensive services for institutions such as ICBF, aiming at the main winery of Cormades where the enlistment of nutritional packages is made, where the processes of receiving products are carried out, storage, packaging and loading. To carry out the project described defined three phases, Initially, a diagnosis of current state of the processes was made using tools such as, visit to the winery, semi-structured survey and a criticality analysis with which problems were identified in enlistment as; delays in deliveries, absence of planning, confusion among operators, absence of controls and standards in processes.

As a second phase a time study was carried out classifying the processes contained in the enlistment in; reception, packaging and loading; the standard time obtained from this study was 8.11 minutes for the realization of a nutritional package, the calculation was made to meet the average monthly demand resulting in 4 days to perform the complete enlistment of 1739 packages, compared with the time it took which was 6 to 8 days , it was concluded that, the problems are caused by lack of logistics, planning and not by the performance of the workers since, they have an adequate pace of work and meet the demand, in addition a capacity analysis was done for storage, which gave a utilization percentage of 70.6% and 99.78%.

It proceeded to identify improvement actions to be proposed, first proposed a tactical planning for enlistment processes, proposing a new flowchart, also proposed a conveyor

system for the process of loading with the guidelines for its installation, finally a proposal was made of a barcode for the identification of the load and dispatch, facilitating the management of information to workers and ensuring the proper functioning of processes to administration.

**Keywords:** Process management, enlistment, process improvement, capacity analysis.

**Tabla de Contenidos**

Capítulo 1 Problema de Investigación	16
Descripción	16
Planteamiento	17
Justificación	18
Capítulo 2 Objetivos	21
Objetivo General	21
Objetivos Específicos	21
Capítulo 3 Marco de Referencia	22
Antecedentes	22
Internacionales.	22
Nacionales.	24
Proyectos de investigación.	25
Marco Teórico	30
Calidad de los procesos.	30
Plan de mejora.	32
Productividad.	33
Estándares.	33
Estudio de tiempos.	34
Mejora de procesos.	35
Nivel de criticidad.	36
Capacidad de planta.	37
Planeación táctica.	37

Picking.	38
Marco Conceptual	39
Marco Geográfico	40
Macro localización.	40
Micro localización.	41
Marco Legal	42
Capítulo 4 Diseño Metodológico	45
Tipo de Investigación	45
Variables	46
Técnicas para la recolección de información y análisis de resultados	47
Etapa I: Diagnóstico del estado actual de los procesos logísticos involucrados en la conformación de paquetes nutricionales.	48
Etapa II: Identificar las actualizaciones necesarias para mejorar el alistamiento de paquetes nutricionales en Cormades mediante un estudio de tiempos y análisis de capacidad.	49
Etapa III: Diseño de propuesta enfocada a la mejora de procesos para las etapas que componen el alistamiento de los paquetes nutricionales.	50
Capítulo 5 Resultados	51
Etapa 1. Diagnóstico del estado actual de los procesos logísticos involucrados en la conformación de paquetes nutricionales.	51
Análisis del diagnóstico.	53
Análisis de criticidad.	61
Etapa 2: Establecer los procedimientos con las actualizaciones necesarias para Cormades en el alistamiento de paquetes nutricionales mediante un estudio de tiempos y análisis de capacidad.	64
Muestreo del estudio.	65

Muestreo por proceso.	67
Valoración de operarios.	69
Tiempo normal.	71
Suplementos de trabajo.	73
Tiempo estándar.	75
Análisis de capacidad.	77
Etapa 3: Propuesta para el proceso de alistamiento de paquetes nutricionales con las actualizaciones requeridas para la mejora.	86
Actualizaciones necesarias para el alistamiento de paquetes nutricionales.	86
Propuesta de planeación táctica estableciendo las mejoras logísticas para realizar los procesos de alistamiento de paquetes nutricionales en la corporación socioeconómica manos al desarrollo (Cormades).	86
Propuesta de mejora al diseño de la bodega principal de Cormades para la implementación de un sistema de banda transportadora en el proceso de cargue de paquetes nutricionales.	92
Propuesta de mejora para la gestión de pedidos mediante la implementación de sistemas y herramientas tecnológicas para facilitar el manejo de la información.	95
Capítulo 6 Conclusiones	100
Capítulo 7 Recomendaciones	103
Lista de Referencias	104
Anexos	108

**Lista de Tablas**

Tabla 1. Marco legal.	43
Tabla 2. Variables.	46
Tabla 3. Calificación de severidad.	59
Tabla 4. Calificación de frecuencia.	59
Tabla 5. Calificaciones jefe de bodega.	60
Tabla 6. Calificaciones auxiliar logístico.	60
Tabla 7. Calificaciones supervisor.	60
Tabla 8. Promedio criticidad.	61
Tabla 9. Promedio frecuencia.	61
Tabla 10. Clasificación de elementos.	65
Tabla 11. Cálculo de observaciones.	67
Tabla 12. Número de observaciones de recepción y almacenamiento.	68
Tabla 13. Número de observaciones de embalaje.	68
Tabla 14. Número de observaciones de cargue.	68
Tabla 15. Horario turnos en Cormades.	69
Tabla 16. Calificación de desempeño (Habilidades)	70
Tabla 17. Calificación de desempeño (Esfuerzo).	70
Tabla 18. Calificación de desempeño (Condiciones).	70
Tabla 19. Calificación de desempeño (Consistencia).	71
Tabla 20. Factor de nivelación de los procesos de alistamiento.	71
Tabla 21. Tiempo normal de los procesos de recepción y almacenamiento.	72
Tabla 22. Tiempo normal del proceso de embalaje.	72

Tabla 23. Tiempo normal del proceso de cargue.	72
Tabla 24. Suplementos de los procesos.	75
Tabla 25. Tiempo estándar de los procesos de recepción y almacenamiento.	75
Tabla 26. Tiempo normal del proceso de embalaje.	76
Tabla 27. Tiempo normal del proceso de cargue.	76
Tabla 28. Líneas de pedido en el alistamiento de paquetes nutricionales de Cormades (picking-list).	96
Tabla 29. Zonas de atención de Cormades.	99

**Lista de Figuras**

Figura 1. Localización municipio de Villavicencio Meta, Colombia	41
Figura 2. Micro localización de la bodega de Cormades	42
Figura 3. Flujograma del proceso alistamiento de paquetes nutricionales de la corporación Cormades	52
Figura 4. Diagrama causa efecto de problemáticas para la corporación Cormades	63
Figura 5. Suplementos de trabajo	74
Figura 6. Plano instalaciones Cormades	78
Figura 7. Diagrama de flujo con propuestas de mejora para el proceso logístico	91
Figura 8. Plano de la bodega de Cormades con banda transportadora	95

**Lista de Anexos**

Anexo A. Test de observación directa en el Cargue de puestos	108
Anexo B. Test de observación directa en el Test de observación directa en la recepción y almacenamiento	109
Anexo C. Test de observación directa en el Test de observación directa en el embalaje	110
Anexo D. Test de observación directa en el Test de observación directa en el proceso de sellado	111
Anexo E. Formato de asignación de puestos (FI-AF-06)	112

## Capítulo 1

### Problema de Investigación

#### Descripción

La corporación socioeconómica manos al desarrollo (Cormades), constituida en el 2009 por Yadira Sánchez Navarro, cuenta con los siguientes departamentos; talento humano, administrativo, financiero, jurídico y contratación, dedicada a la prestación de distintas modalidades de atención integral a la primera infancia, las cuales buscan el restablecimiento de los derechos de los niños, brindándoles acompañamiento, salud, educación inicial y nutrición; promoviendo con esto, el correcto desarrollo de ellos. Dichos servicios, se realizan por medio de contratos con instituciones de la región, como el instituto colombiano de bienestar familiar (ICBF), la alcaldía y gobernación, entre otros.

Según la información suministrada por la dirección de la corporación, las instalaciones de la bodega se emplean para la prestación del servicio integral que brinda Cormades, realizando el servicio de alistamiento de paquetes nutricionales; la corporación, realiza los procesos de recepción y almacenamiento, embalaje, despacho de paquetes nutricionales, estos, son establecidos por el ICBF según un formato estandarizado acorde a las necesidades de los grupos etarios atendidos; gestantes y lactantes; dichos paquetes, deben cumplir las actividades de, recepción, almacenamiento y selección de insumos para el embalaje de los paquetes según la clasificación del grupo y almacenamiento de los mismos, ya terminados dentro de la bodega. Así mismo,

dependiendo de la magnitud de los contratos, se determina la cantidad de operadores para las actividades descritas.

Las directivas de Cormades, afirman que cuentan actualmente con un procedimiento establecido para las operaciones de recepción, almacenamiento, embalaje y despacho que satisfacen parcialmente la gestión de los procesos; estos procedimientos carecen de seguimiento. Por lo cual, han detectado falencias en las operaciones, puntualmente en la recepción, almacenamiento y embalaje, de dichos paquetes; generando, demoras en las entregas de pedidos, inconformidades en los clientes e inconvenientes en la bodega como acumulación de productos al operario, lo cual; se traduce en un mayor tiempo en el embalaje. Sumado a esto, Cormades, posee una constante rotación de personal en el proceso de embalaje.

### **Planteamiento**

Cormades actualmente, cuenta con el proceso logístico establecido para el alistamiento de los paquetes nutricionales, donde describe el paso a paso de las actividades y herramientas necesarias para llevar cabo los procedimientos al momento de su conformación; no obstante, el desarrollo de los mismos ha presentado inconsistencias con impactos negativos, trayendo como consecuencia un bajo rendimiento en las labores. Por otra parte, la dirección de la Corporación, observa falencias en el proceso de embalaje, como no tener en cuenta la ubicación eficiente para esta actividad; adicionalmente, durante este proceso, la capacidad del operario y la experticia del mismo, definen el rendimiento de esta actividad, sin dejar claro un tiempo estándar para cumplir con la demanda y no tener claro cómo realizar la actividad y su seguimiento a dichos procesos de la forma correcta.

La Corporación, identifica que, en el proceso de almacenamiento, se detecta un punto frágil con respecto a la ubicación de los insumos y su recepción, al no estar ubicados adecuadamente para su manipulación en el embalaje, generando altos desplazamientos de operarios, tiempos innecesarios por desconocimiento durante la realización de las actividades. Por tales motivos, se desea dar un control para la mejora de los procesos ya mencionados. Buscando el aumento de la productividad en tiempo real y detectar cualquier otra deficiencia que acarreen los procesos mencionados, es por ello que surge el siguiente interrogante.

¿Cómo lograr una mejora en la gestión de los procesos de alistamiento de paquetes nutricionales en la corporación socioeconómica manos al desarrollo (Cormades)?

### **Justificación**

Para una empresa productora de un bien o servicio, es de vital importancia la satisfacción del cliente y la fidelización de este, lo cual, impulsa a cumplir con su objetivo corporativo, por ende, la calidad de los procesos realizados en la empresa, se reflejan en la entrega de un buen servicio o producto; en el área de producción de una empresa, es determinante tener una mejora constante para que la realización de las actividades sea la más eficiente y pueda tener un control en ella. (Rodríguez, 2000).

En una organización el cumplimiento de su objetivo social es de suma importancia y para lograr que esté se debe llevar a cabo, sus procesos deben ser eficientes y así, cumplir con metas secundarias como calidad de producto o servicio, reducción de costos y un corto tiempo de respuesta a la demanda, para así, lograr la satisfacción del cliente, de acuerdo con esto, los procesos que se realizan dentro de una empresa se ven en la necesidad de estar en constante mejora de acuerdo con los cambios o exigencias de su

entorno comercial, por lo tanto existen metodologías y modelos para realizar acciones con el fin de obtener mejores resultados y desempeño en la labor (Vélez Ramírez, Berdugo Correa, & Núñez Sarmiento, 2004).

Las mejoras en una empresa se requieren debido a las inconformidades y resultados negativos de las actividades que conforman los procesos, estos pueden ser evidenciados por conclusiones de auditorías, productos no conformes, quejas de los clientes o reconocimiento de las directivas (López, 2016).

Constantemente se observa cómo las empresas requieren mejorar sus procesos y para esto, utilizan diferentes estudios los cuales facilitan el hallazgo de posibles deficiencias o imperfecciones en cada operación, el estudio de tiempos ofrece distintas herramientas para mitigar estas deficiencias, éste se realiza para que los procesos sean lo más eficientes posibles, logrando que los productos o servicios sean más competitivos en el mercado. (López, 2016)

El ICBF establece dos tipos de paquetes alimentarios, según los grupos etarios de alcance los cuales son: gestantes y lactantes; a estos paquetes se les debe realizar un buen manejo en la operación de recepción, almacenaje, embalaje y distribución según el grupo, de lo contrario, los alimentos pueden dañarse en la manipulación, por esto, realizar acciones de mejora en los procesos garantiza una buena manipulación y control de estos recursos, reflejándose en buena calidad del servicio (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 2019).

Para Cormades, la realización del proyecto permitirá observar deficiencias y alternativas para mitigar, corregir o eliminar, aplicando herramientas tales como estandarización de procesos, buscando realizar las actividades de manera óptima,

determinando así cuales son las acciones a tomar para realizar una mejora a dicha actividad. (Sánchez, Duque, y Villada 2008).

## Capítulo 2

### Objetivos

#### Objetivo General

Proponer plan de mejora para los procesos involucrados en el alistamiento de paquetes nutricionales en la corporación socioeconómica manos al desarrollo (Cormades) de Villavicencio.

#### Objetivos Específicos

- Diagnosticar el estado actual de las etapas de los procesos involucrados en el alistamiento de paquetes nutricionales.
- Identificar las actualizaciones necesarias para mejorar el alistamiento de paquetes nutricionales en Cormades teniendo en cuenta un estudio de tiempos y análisis de capacidad.
- Diseñar propuesta de mejora para los procesos que componen el alistamiento de paquetes nutricionales en la corporación Cormades.

## Capítulo 3

### Marco de Referencia

#### Antecedentes

##### **Internacionales.**

(Nunes et al. 2019) Study of times and movements in the service sector an analysis in a beauty salon. El presente trabajo, se realizó en una empresa prestadora de servicios en un salón de belleza, la cual pretende mejorar los procesos de atención a los clientes y el desempeño del trabajador en la realización de sus actividades, para mejorar estos procesos realizan un estudio de métodos y tiempos, donde se usaron herramientas, como el método de Barnes para hallar los ciclos de medición y posteriormente encontrar el ritmo del operador, mediante el sistema Westinghouse, para finalmente determinar tiempos estándares para la prestar el servicio de la mejor manera; los estudios aplicados en esta investigación, contribuyeron a demostrar que facilitan una mejor gestión de los métodos adoptados para realizar la tarea y, a su vez, percibir el nivel del grado de productividad del operador.

(Melo y Gómez, 2019) A study of packing parameters that influence the fresh properties of self-compacting concrete. En esta investigación se expone el caso de la realización, de un estudio que tiene como objetivo la identificación de los parámetros de empaque, que influyen en las propiedades frescas del concreto autocompactante; para el desarrollo de esta investigación se utilizaron distintas herramientas para el análisis del concreto, como lo fueron, el análisis del aspecto visual, de conformidad con el criterio del índice de estabilidad visual, un análisis numérico por modelo de empaquetamiento

de partículas (PPM) a través de hojas de cálculo, para la determinación de los valores. Finalmente, los resultados fueron que las propiedades del concreto mejoraron, dejando ver una mejor calidad del hormigón brindándole una mayor auto compatibilidad.

(Aqlan, Al-Fandi & Lawrence 2018) Prioritizing process improvement initiatives in manufacturing environments. En esta investigación se muestra la mejora del proceso. Se desarrollan iniciativas en lugares de fabricación que consideran variables de proceso, limitaciones de recursos, y habilidades del operador. Esto por medio de herramientas metodológicas como lo son, las filosofías de mejora de procesos Lean y Six Sigma, para finalmente evidenciar la mejora en sus procesos efectivamente, para con estos resultados luego poder extender esta aplicación a otras áreas y operadores.

(Mayer, Borchardt & pereira. 2016) Methodology for the collaboration in supply chains with a focus on continuous improvement. El presente estudio se realiza con el objetivo de establecer una metodología para la colaboración en la cadena de suministro, buscando una mejora continua. Se realizaron tres estudios de caso en empresas multinacionales brasileñas que fabrican productos de base tecnológica. Donde se realiza un diagnóstico de la metodología que está empleando en la cadena de suministros, encuestas a operario y proveedores, con el fin de encontrar deficiencias en los procesos, con esto realizar indicadores de satisfacción al cliente y proveedores, para finalmente aumentar el rendimiento en la cadena de suministros.

(Rocha, Ferreira, & Silva 2018) Analysis and Improvement of Processes in the Jewelry Industry. Este artículo de investigación, fue desarrollado en una empresa de la industria de la joyería, específicamente en el área de control de producción. Como objetivo analizar y mejorar tanto el proceso de gestión como el control de producción.

Para poder llevar a cabo lo anterior, utilizaron herramientas como, el Lean Thinking y software (MES). Luego de aplicar los estudios, se evidenciaron mejoras en los procesos estudiados, como: mejor organización productiva; trabajadores dotados de buenas prácticas organizativas y un control más exhaustivo de todo el proceso de producción.

(Lee et al. 2015) A study on the picking process time. La investigación tiene como objetivo, hacer del proceso de picking uno más eficiente a la hora de seleccionar pedidos, para esto se usan dos experimentos, uno de forma manual y otro automatizado. Para registrar los resultados de los experimentos, generan un indicador de productividad y de los resultados se analiza si es viable implementarlo o seguir con el manual.

### **Nacionales.**

(ANECA 2015) Plan de mejoras. El en siguiente artículo expone la metodología idónea para realizar un plan de mejora, primero se propone plantear los objetivos de dicho plan y comenzar por realizar un diagnóstico, determinar la estrategia qué más se ajuste a las necesidades, sugerir el plan a las partes de interés, por último, definir la acción para implementar la mejora y evaluar dichas mejoras con indicadores.

(Andrade et al. 2019) Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. En este artículo se realizó un estudio de tiempos y movimientos, con el fin de encontrar la causa de la baja productividad, para esto utilizaron métodos como: un diagrama de Ishikawa y el método de las 6M, se estandarizaron las tareas utilizando un diagrama de proceso de operaciones y diagramas bimanuales. Los resultados evidenciaron un incremento de la producción del 5,49%.

(Calderón, 2016) Propuesta de mejoramiento del proceso de producción de una empresa de alimentos congelados de la ciudad de Cali. En este artículo se muestra el caso de una empresa de productos congelados la cual desea que sus procesos en la producción sean los más eficientes, por tal razón, para esto se realiza una propuesta de mejorar la productividad realizando un estudio de tiempos, un diseño de planta y con ayuda de diagramas de flujo y otros donde se expone la situación actual de la compañía, en busca de tiempos muertos y deficiencias en los procesos para plantear soluciones cómo reorganización de planta y planes de mejora en la planeación de la producción.

(Cascante, Moyano & Marino, 2019) Tiempos estándar para balanceo de línea en área soldadura del automóvil modelo cuatro. Este artículo presenta el caso de una empresa dedicada a la inyección de plástico, la cual busca optimizar dos ítems en sus procesos estos son: reducir el porcentaje de productos defectuosos y la reducción del tiempo del ciclo del proceso, para esto realizaron un estudio de tiempos y diferentes diagramas para mostrar como es el funcionamiento de los procesos y encontrar los tiempos muertos en cada proceso planeando tiempos estándar que reducen los actuales en un 17% menos, utilizando la metodología planteada.

### **Proyectos de investigación.**

(Osorio & Roldán, 2017) Propuesta de mejoramiento en la productividad del proceso de extrusión de tubería PVC en la empresa Construplast. En este trabajo de grado se muestra una empresa, la cual para volver más eficientes sus procesos realizó una Propuesta de mejoramiento en la productividad del proceso de extrusión de tubería PVC, para esto se usaron distintos diagramas para reflejar cómo están los procesos en la

empresa, también se tomaron mediciones de tiempo repetitivas, con el fin de encontrar donde están los tiempos perdidos y que métodos son eficientes o cuales se pueden mejorar.

(Martínez, 2019) Propuesta de mejoramiento del proceso de producción en una empresa productora de alimentos a partir de pollo procesado para incrementar la productividad. En este trabajo de grado se deja ver como una empresa de alimentos decide realizar estudios para optimizar sus procesos, para esto realizan estudios de tiempos y métodos, para estandarizar el tiempo de cada proceso, esto por medio de observaciones repetitivas a los operarios y maquinarias, con los resultados se realizaron diferentes diagramas, para reunir la información y mejorar los tiempos muertos y procesos ineficientes, finalmente se obtuvo un 56,25 % de su capacidad real. Esta capacidad subutilizada hace que la empresa sea menos productiva de lo que realmente puede ser.

(Arias & Mejía, 2017) Propuesta para el mejoramiento de la productividad en la línea de plástico en una empresa de la región (Cali-Valle del Cauca). Este trabajo de grado nos especifica el caso de una empresa dedicada a la inyección de plástico, la cual busca optimizar dos ítems en sus procesos estos son: reducir el porcentaje de productos defectuosos y la reducción del tiempo del ciclo del proceso, para esto realizaron un estudio de tiempos y diferentes diagramas para mostrar como es el funcionamiento de los procesos y encontrar los tiempos muertos en cada proceso, con esto buscar ver que método se están aplicando y cuáles se pueden cambiar o mejorar.

(Cetina & Rodríguez, 2017) Propuesta de mejoramiento de tiempos y control del área de correspondencia. Propuesta de mejoramiento de tiempos y control del área de

correspondencia El presente proyecto se propone la mejora de tiempos y control en el área de correspondencia por medio de un sistema de información codificada, la investigación es de tipo exploratorio, para darle inicio se realiza la observación directa del proceso, encuestas y toma de tiempos en la llegada de correspondencia, a través de esta herramientas se analiza la información del flujo de procesos, y se disponen a proponer una alternativa más óptima, se utiliza una lista de chequeo y un diagrama de flujo para conocer a fondo los puestos y sus funciones y no afectar de manera negativa sus procedimientos, como resultado se propone un sistema de control por medio de una pistola para leer códigos de barra y codificar la información, con esto se obtendrán actividades beneficiosas como, clasificación automática, mejora en los ingresos, poco recurso humano, obtención rápida a la plataforma.

(Bautista, 2013) Estudio de tiempos y movimientos para el mejoramiento de los procesos de producción de la empresa calzado Gabriel. El proyecto analizado, tiene como objeto mejorar los procedimientos en la empresa calzado Gabriel, por medio de un estudio de métodos y tiempo, para esta investigación se realizará un diagnóstico por medio de test, realizados de manera personal, y observaciones directas, utilizan blog de notas, tablas de tiempos, charlas personales y cuestionarios para la recolección de dato, se identificaron problemas como largas distancias de recorridos para los operarios, difícil accesos a utensilios de trabajo, operaciones improductivas y tiempos muertos, incluyendo un reducción del 13.3% en minutos para la elaboración de un lote y 51% en metros de recorrido. Se realiza la combinación de treinta y dos operaciones y se suprimen cuarenta y dos.

(Villegas 2014) Estudio de tiempos y movimientos para alcanzar la productividad en la elaboración de cortes típicos en el municipio de salcajá. En el estudio realizado, se establece el siguiente objetivo, conocer lo tiempos y movimientos actuales, identifica tiempos muertos, proponer alternativas de mejora, el estudio se realiza por medio de cámara de video, hojas de registro, test de preguntas a el gerente y operarios, dando como resultado un 53% de recurso humano intermediando para la productividad y que el total de sus falencias se debe por la situación actual, la propuesta es de evaluar lo resultados de los procesos antes y después de realizar una capacitación, se notó la considerable mejora en los procedimientos propuestos, también se evidencio la ausencia del estudio de métodos y tiempos.

(Montoya & Esteban, 2011) Mejoramiento en los procesos de recepción, almacenamiento y despacho de los productos y envases vacíos de cervecería Unión en las bodegas de Urabá. En el actual trabajo de grado se realiza un análisis a los procesos de don se recepciona, almacena y despacha productos y envases vacíos de Cervecería Unión S.A en un par bodegas de Urabá; mediante el análisis se identifican los puntos claves y los aspectos a mejorar de cada uno de los procesos, diseñando basado en estos resultados, el layo de una nueva bodega adquirida para aumentar la capacidad, mejorar las condiciones de almacenamiento y centralizar toda la operación de la zona, supliendo las bodegas actuales. Se pudo evidenciar que disminuyeron los tiempos de atención de los Botelleros Slider, alcanzando en agosto de 2011 un promedio de 45 minutos por ingreso, es decir una mejora del 48.65%. 117 la capacidad de la bodega aumentó en 58.37%, alcanzando un almacenamiento de 70.560 cajas retornables con producto, 15.824 bandejas de producto no retornable y 8.640 cajas retornables con envase vacío.

(Ortega, 2018) Estudio de métodos y tiempos en la comercializadora Herluz s.a.s en la ciudad de San José de Cúcuta. Se estudia métodos y tiempos para el empaque de arroz debido a la desorganización y falta de controles en los procesos, los recursos invertidos no ven evidenciados en la producción, por lo tanto realizan un diagnóstico inicial con la técnica de las 6M, identificando falencias como mala distribución de los recursos, la maquinaria también afecta en el flujo de los operarios haciendo difícil el flujo de la producción, el diagrama de bloques define, las distancias que se tienen entre máquinas, se utiliza el método Westinghouse calificando habilidad, esfuerzo y condiciones para evaluar tiempo normal, tiempos estándar.

(Baracaldo Pulido & Sánchez Medina, 2017) Estudio de métodos y tiempos, en el proceso de obtención de vinilos esmaltes y estucos según la condición de fabricación existente para determinar los planes agregados de producción en la empresa el mundo del color en Villavicencio. En la siguiente investigación se propone determinar un plan de producción para la obtención de vinilos, esmaltes y estucos, basándose en la demanda, para el mundo del color en Villavicencio, esta investigación se inicia identificando y analizando la operación actual para la obtención de estos, lo cual se realiza a través de un cuestionario abierto para los directivos y sus operadores, seguido de un curso grama analítico para determinar actividades y su sucesión para la obtención de los productos, seguido de un diagrama de recorrido y flujograma para el flujo y poder estudiar algunos factores del proceso, posteriormente se realiza el estudio de tiempos, determinando, la duración normal del proceso mediante la metodología del Westinghouse, evaluando al trabajador en cuatro aspectos: habilidades, esfuerzos, condiciones y consistencia, sumado a lo anterior se definen suplementos para establecer

un tiempo estándar de las actividades, mediante la fórmula. Se procede a determinar la demanda con una tabla histórica de la producción y plasmar demanda, distribución y tendencia utilizando el software statgraphic, determinando el pronóstico más acertado para el siguiente año. Con lo anterior se establecen los recursos solicitados, para crear los panes agregados de producción.

(Andrade, Cesar & Alvear 2018) Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado, en este proyecto se aprecia los resultados en lo estudiado en cuanto a tiempos y movimientos en una fábrica de calzado, se identifica que se emplea un gráfico de Ishikawa y de la metodología de las 6M para hallar la fuente de la baja efectividad de producción, se usaron las siguientes herramientas, gráfico de proceso y diagramas bimanuales, con el uso de estas herramientas se pudo evidenciar que en ninguna de las áreas el trabajo estaba distribuido equitativamente y para dar solución a esto se volvieron asignar las tareas de área a área.

### **Marco Teórico**

Dentro del marco teórico planteado se muestran algunas teorías, las cuales proporcionan bases fundamentales para el desarrollo eficiente de esta propuesta, indicando una terminología que permita el fácil entendimiento de todos los temas expuestos en la propuesta.

#### **Calidad de los procesos.**

La superioridad de una empresa se deja ver por el crecimiento que pueda tener en cuanto al mejoramiento de todos y cada uno de los procesos que dirigen su actividad diaria. El mejoramiento se produce cuando alguna empresa se auto enseña, y también

aprende de otras organizaciones, en otras palabras, cuando se planea a futuro teniendo en cuenta el entorno cambiante que está a su alrededor, así como posibles fortalezas y debilidades que la ocasionan (Carro, 2012).

Del mismo modo, según lo recopilado de los datos ya existentes se aconseja que el 85% de los problemas de calidad en las organizaciones se relacionan con los materiales y los procesos, mas no por el desempeño de los empleados. Por esta razón, se busca diseñar un buen equipo y los procesos adecuados que generen la calidad deseada. Esto se puede lograr con un compromiso de todos los que entiendan las falencias del sistema. (Carro, 2012).

### ***Herramientas genéricas de calidad.***

El uso de algunas herramientas estadísticas para el control de calidad admite un grado elevado de flexibilidad de esta función. Los métodos de solución de problemas cuentan con un papel importante en la mejora de la calidad. A partir de los años 60s, los operarios e ingenieros de la industria japonesa han venido empleando simples métodos conocidos como las siete herramientas de la calidad. Estas son usadas para analizar la realidad de los procesos y mostrar los resultados de sus problemas. Actualmente, son conocidas, enseñadas en Instituciones superiores como herramientas para la mejora de la calidad, estas son frecuentemente agregadas a sistemas de gran escala para procesos de control estadístico. (González Gómez, 2012)

Las siete herramientas básicas del control de calidad mencionadas anteriormente son: Gráficas de frecuencia (histogramas), diagramas de pareto, diagramas de causa-efecto, hojas de verificación, estratificación, gráficas de dispersión y gráficos de control. Luego

de estas se han agregado a la lista algunos como, el despliegue de la función de calidad, el método Taguchi y el modelo de Kano. (González Gómez, 2012).

### **Plan de mejora.**

Se basa en un documento que comprende el conjunto de acciones orientadas a realizar un cambio en los resultados a obtener, son acciones planeadas, organizadas, integradas y automatizadas, para realizar un plan de mejora se deben tener en cuenta las siguientes pasos y herramientas. (ANECA 2015)

1. Identificar el área de mejora.
2. detectar las causas del problema.
3. formular el objetivo.
4. seleccionar acciones de mejora.
5. realizar la planificación.
6. llevar seguimiento control.

### ***Herramientas.***

- Análisis de causa raíz: identifica eventos causales de errores en los procesos, para evitar su nueva recurrencia.
- Acción correctiva: se utiliza para eliminar las causas de problemas en los procesos.
- Acción preventiva: previene sucesos que puedan ser perjudiciales para los procesos.
- Mejora continua: actividades permanentes, con el fin de estar en optimizar el constante desempeño.

**Productividad.**

La dirección de empresas tiene sus inicios sobre el concepto de productividad. Seguramente, el hecho histórico es constituido por experimentos como lo representó Frederick Taylor en la Midvale Steel Company desde 1878. El planteaba un estudio específico del trabajo que agilice la aplicación del esfuerzo humano, de manera que se logrará mejorar la relación resultados-esfuerzo. (Paz & Gómez, 2012).

La productividad involucra la mejora de los procesos productivos. Donde la mejora se refiere a una comparación entre la cantidad de recursos utilizados, la de bienes y/o servicios producidos. Por esto, la productividad es un indicador que relaciona lo producido (salidas o producto terminado) y también los recursos utilizados (entradas o insumos). En conclusión:  $\text{Productividad} = \text{Salidas} / \text{Entradas}$  (Paz & Gómez, 2012).

De esta manera, se generan algunas falencias como: definir el sistema, indicando cómo se pueden expresar sus entradas y salidas, y tener en cuenta cómo medir la productividad (Paz & Gómez, 2012).

**Estándares.**

Para lograr la estandarización del trabajo en una empresa, esto acarrea invertir en recursos materiales y humanos, pero es un gasto que ayuda a reducir el riesgo en falencias de calidad, este ayuda aumentar la productividad y seguridad, también disminuye desperdicios en materiales y tiempo. Además, en el sector de servicios, la estandarización es importante para garantizar que el producto final sea el adecuado, debido a que en su mayoría son procesos propensos a ser influenciados por los operarios, se pueden presentar algunos cambios en la forma de ofrecer el servicio. La

estandarización debe reconocerse no como una herramienta para imponer cómo hacer el trabajo, sino como una herramienta de apoyo para guiar el trabajo dejando ver los avances que surjan, luego de la revisión y actualización de la forma de realizar adecuadamente el trabajo día a día. (Sosa, 2004)

Esta herramienta plantea un estándar de tiempo permitido para la ejecución de alguna tarea, según las mediciones del contenido de trabajo, considerando factores como la fatiga y retrasos del personal. Los expertos en realizar el estudio de tiempos utilizan varias herramientas para establecer un tiempo estándar: estudio cronometraje de tiempos, recolección computarizada de datos, datos estándares, sistemas de tiempos predeterminados, muestreo del trabajo y pronósticos con base en datos históricos. Cada herramienta se puede aplicar en ciertas condiciones. Los observadores y analistas del estudio de tiempos deben saber cuándo utilizar una herramienta específica para utilizarla con criterio y de forma correcta. (Velasco 2012)

### **Estudio de tiempos.**

Consiste en una técnica para hallar con la mayor exactitud posible, según un número limitado de observaciones, el tiempo requerido para llevar a cabo una tarea específica con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. (García, 2010)

Nos muestra el paso a paso a seguir para realizar la medición del trabajo, en determinados procesos dentro de una empresa, determina el tiempo que requiere un trabajador calificado en realizar una actividad según un método ya pre establecido, en el estudio de tiempos se evidencian despilfarros que son toda actividad o esfuerzo que no le agregue ningún valor al proceso. (Lozano; pinzon, 2011)

También se necesita de terminología como control de calidad para saber cuáles son las exigencias del cliente con las que se debe cumplir el producto entregado. (Lozano; pinzon, 2011)

### ***Tiempo Real.***

Este se basa en el tiempo medio del elemento empleado realmente por el operario durante el estudio. (Kanawaty, 1996).

### ***Tiempo Normal.***

Se basa en el tiempo que requiere el operario normal o estándar para realizar una operación o actividad trabajando con velocidad estándar, sin ninguna demora por razones personales o circunstancias inevitables. (Kanawaty, 1996).

### ***Tiempo estándar.***

Consiste en considerar el tiempo para la realización de operaciones individuales y de máquina, con los cuales se puede deducir el tiempo total de manufactura. También el tiempo necesario para que un trabajador de tipo medio, plenamente capacitado, trabajando a ritmo normal, lleve a cabo la operación. Se determina sumando el tiempo asignado a todos los elementos comprendidos en el estudio de tiempo. (Kanawaty, 1996).

### **Mejora de procesos.**

Este tiene como principal objetivo garantizar que la empresa tenga procesos que eliminen las falencias, disminuir las demoras, aumentar el uso de los activos, mejorar el entendimiento, que estos sean de fáciles de emplear, sean amigables con el cliente y el medio ambiente, sean acordes a las necesidades cambiantes de los clientes, proporcionan

a la organización una ventaja competitiva, reducir el exceso de personal. (Harrington, 2010).

### **Nivel de criticidad.**

El nivel de criticidad se basa en una metodología que busca clasificar los elementos que conforman las empresas, dando prioridad a las áreas que necesitan atención para la toma de decisiones, con fin de reforzar las falencias o problemas detectados, aplicando acciones de mejora a los puntos críticos (UBA).

Este análisis facilita a las organizaciones medir cualidades en los procesos, tales como el impacto en las falencias encontradas y la frecuencia con la que estas se presentan, así, por último, realizar una serie de procedimientos, cálculos y por medio de una matriz mostrar los niveles de criticidad encontrados en los procesos (UBA).

El mantenimiento en la actualidad se considera como una actividad para agregar valor a la organización. Con el objeto de mejorar la eficiencia de las operaciones, es importante hacer una programación efectiva de las instalaciones, debido a que se utiliza un costo mínimo para la realización de las actividades y se obtienen los máximos resultados. (Concepción, 2012)

El análisis de Criticidad ofrece una respuesta a estas interrogantes, debido a que ofrece una lista desde las actividades o áreas más críticas hasta el menos crítico de la empresa analizada, clasificando tres zonas: alta criticidad, mediana criticidad y baja criticidad. Luego de identificadas estas, es más fácil generar una estrategia, para realizar estudios o tomar decisiones que mejoren el área operacional. (Concepción, 2012)

**Capacidad de planta.**

Este indica la cantidad de productos que pueden ser producidos en un periodo de tiempo determinado. Puede hacerse con respecto a una empresa o simplemente a un área de trabajo. La capacidad de planta se expresa en toneladas (Tn) por mes; volumen diario, mensual, unidades diarias, horas máquina por mes y horas hombre por mes (Everett E. Adam & Ebert, 1991).

Esta también se refiere a la capacidad productiva de una empresa; generalmente se expresa como volumen de producción en cierto periodo de tiempo. Las empresas en general desean tener la capacidad necesaria para cumplir con la demanda del mercado actual y futuro de todos los clientes. Esta también afecta la eficiencia dentro de la producción y los costos de mantenimiento (Everett E. Adam & Ebert, 1998).

Para llevar a cabo la medición de la de capacidad de planta inicialmente se debe escoger una sola unidad de medición, las cuales pueden ser, cantidad de productos, toneladas de materia prima, número de envases del producto. A veces se pueden presentar imprevistos como ausencia de operarios o retrasos, fallas de equipos, tiempos muertos; para luego realizar el debido mantenimiento, por estas razones las mediciones algunas veces no son precisas. Por último, se realiza una evaluación de las instalaciones, la capacidad se mide según la tasa de producción con productos y servicios (Everett E. Adam & Ebert, 1991).

**Planeación táctica.**

Es una planeación en segunda instancia, donde se realizan las tácticas para cumplir con la estrategias que tiene la gerencia ya estipuladas, en este orden de ideas la

planeación táctica es donde se descompone a mayor detalle la planeación estratégica que tiene una empresa, esto permite que al cumplir con ella se cumpla con los objetivos de la empresa y sus estrategias, para llevar a cabo una planeación táctica se debe tener en cuenta, su objetivo, alcance cómo que procesos abarca y una descripción detallada para llevarse a cabo y que todas la partes que interfieren en ella sean conocedoras de la misma para una buena aplicación de ella. (George, L. Morrissey, 1996).

### **Picking.**

Para llevar a cabo la selección adecuada de los productos que conforman un adecuado alistamiento de productos terminados requeridos por los clientes, es necesario realizar de manera adecuada la preparación de estos, siendo realizada por un equipo de personal capacitado para realizar dichas funciones de extraer, acondicionar y combinar las cargas de los productos demandados por los clientes, que están especificados en los pedidos propuestos. (Mauleón, M, 2003).

Las organizaciones tienen en cuenta este proceso con el fin de lograr la coordinación de algunos aspectos como las estanterías, carretillas, métodos de organización, manejo de información mediante nuevas tecnologías para mejorar la productividad. Asimismo, realizar las actividades minimizando los posibles errores con la cantidad requerida por el cliente. (Mauleón, M, 2003).

### **Muestreo de trabajo**

Durante el estudio y análisis de tiempos es necesario la selección del método que más se adapte a los procesos estudiados, con esto garantizar un porcentaje de confianza, tomando como referencia dos tipos de métodos para lograr calcular el número de

observaciones necesarios para realizar el estudio estas son, el estadístico y tradicional, tomando como objetivo hallar el valor del promedio representativo para cada elemento, en el método estadístico se aplican las tablas de selección por números aleatorios, y en el método tradicional, se establece una tabla proporcionada por la empresa Maytag Company, donde se establece una tabla de número de observaciones, para aquellos procesos cuya duración sea menor a dos minutos, para finalmente conocer cuántas tomas de tiempo realizar. (Durán, F, 2007).

### **Marco Conceptual**

**Ciclo de trabajo:** es la sucesión de elementos necesarios para efectuar una tarea u obtener una unidad de producción. Comprende a veces elementos casuales (Kanawaty, 1996).

**Cursograma analítico:** Es un diagrama que muestra la trayectoria de un operario, producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a examen, mediante el símbolo que corresponda (Kanawaty, 1996).

**Diagrama de recorrido:** Tiempo requerido por el operario normal o estándar para realizar la operación cuando trabaja con velocidad estándar, sin ninguna demora por razones personales o circunstancias inevitables (Kanawaty, 1996).

**Elementos de medición:** “Elemento es la parte delimitada de una tarea definida que se selecciona para facilitar la observación, medición y análisis” (Kanawaty, 1996).

**Estándares:** Los estándares son el resultado final del estudio de tiempos o de la medición del trabajo. Esta técnica establece un estándar de tiempo permitido para llevar a cabo una determinada tarea, con base en las mediciones del contenido de trabajo del

método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y retrasos inevitables del personal (Niebel y Freivalds, 2008).

**Medición de trabajo:** Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándose según una norma de ejecución preestablecida (Kanawaty, 1996).

**Suplementos de trabajo:** Los suplementos por descanso es el que se añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas condiciones y para que pueda atender a sus necesidades personales (Kanawaty, 1996).

**POE:** Un procedimiento operativo estandarizado (POE), es un documento organizacional que traduce la planificación del trabajo a ejecución. Es una descripción detallada de todas las medidas necesarias para la realización de una tarea.

**Tiempo normal:** Tiempo requerido por el operario normal o estándar para realizar la operación cuando trabaja con velocidad estándar, sin ninguna demora por razones personales o circunstancias inevitables (Niebel y Freivalds, 2008).

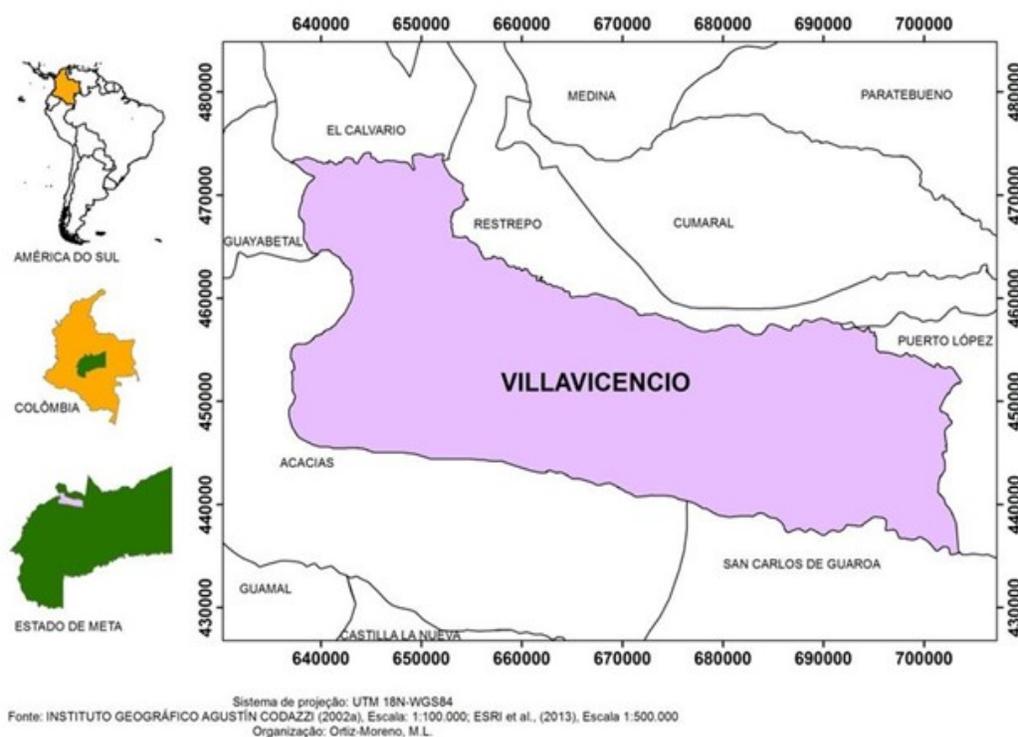
**Tiempos observados:** Tiempo elemental de un ciclo, que se obtiene ya sea de manera directa o la resta de observaciones sucesivas (Niebel y Freivalds, 2008).

## **Marco Geográfico**

### **Macro localización.**

Villavicencio, ciudad principal y capital del Meta cuenta casi con 550.100 habitantes y una temperatura promedio de 28 C, una densidad 329.88 km<sup>2</sup>, altitud de 466 msnm y una humedad del 65% en su ambiente. (Alcaldía de Villavicencio, 2016).

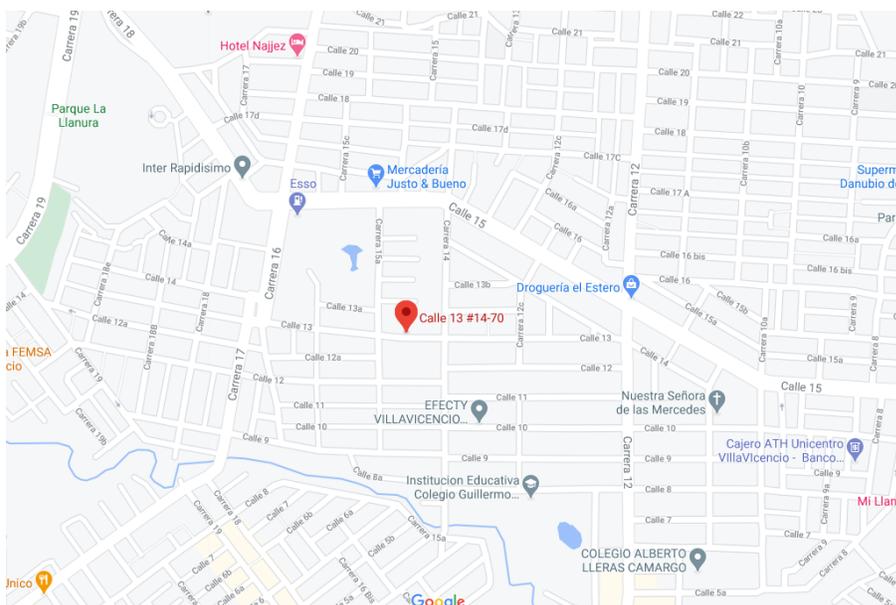
La producción industrial de Villavicencio tiene como objetivo parcialmente la producción y comercialización de arroz y aceite de palma y una buena productividad en la industria de alimentos y bebidas, esto lo posiciona cómo un líder en este tipo de mercados la región. Sin embargo, la mayoría de empresas de la industria sigue siendo desarrollada por las Microempresas. (Alcaldía de Villavicencio, 2016)



*Figura 1.* Localización municipio de Villavicencio Meta, Colombia, Recuperado de (Alcaldía de Villavicencio, 2016)

### **Micro localización.**

Ubicación de Villavicencio y de la corporación Cormades a nivel departamental.



*Figura 2.* Micro localización de la bodega de Cormades, Recuperado de (Google Maps, 2020)

Cormades está ubicada en el Estero alto, en un sector comercial de Villavicencio, donde se sitúan una gran variedad de establecimientos de comercio, esparcimiento e industrial, de gran influencia para la actividad que desarrolla la empresa, fácil acceso para el público, situada en la Calle 13 #14-70 barrio el Estero alto.

### **Marco Legal**

A continuación, se presenta el cuadro de la normatividad legal que se tendrá en cuenta para el desarrollo y cumplimiento de esta investigación.

Tabla 1. *Marco legal.*

<b>Tipo número y fecha</b>	<b>Nombre y entidad que la expide</b>	<b>Artículo</b>	<b>Impacto en el proyecto</b>
<b>Ley 50 de 1990</b>	Reforma al código sustantivo del trabajo- congreso de Colombia.		En el cual se establecen las acciones para crear los contratos y lineamientos que deben regir en cuanto a la duración y gestión entre empleado y empleador.
<b>Decreto 2380 de 2012</b>	Comisión Intersectorial para la Gestión del Recurso Humano- Ministerio del trabajo	1.1.2.3	En este artículo demanda la gestión y el accionar de que se debe tener con el recurso humano como planes, actividades y políticas.
<b>Decreto 1072 de 2015</b>	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamenteo de sector trabajo- ministerio del trabajo	2.2.1.2.3	Se identifica las normas que rigen el actuar de los trabajadores cómo horarios y máximo de jornadas.

Tipo número y fecha	Nombre y entidad que la expide	Artículo	Impacto en el proyecto
Norma ANSI Z94.0 - 1982	Medición del trabajo – ANS		En la presente norma se define el tiempo estándar como, la unidad de tiempo para realizar una actividad, de acuerdo a las técnicas apropiadas y el personal competente, así mismo se establece los tiempos suplementarios y tiempos normales.
Norma ISO 22000	Garantía de seguridad alimentaria		Estándar internacional donde especifica los requisitos para un sistema de gestión de seguridad aplicable a los alimentos. Incluye la comunicación interactiva, gestión de los sistemas, algunos programas de requisitos y principios de HACCP.
Resolución 2400 de 1979	Disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad <sup>2</sup> en los establecimientos de trabajo – Ministerio de Trabajo		En este artículo se establecen los patrones que deben garantizar un medio ambiente ocupacional en condiciones adecuadas, siendo importante para el proyecto pues si los operarios cuentan con zonas de trabajo adecuadas podrán desempeñar sus actividades sin demoras y con la mejor actitud, viéndose reflejado en los tiempos de producción.

## Capítulo 4

### Diseño Metodológico

#### Tipo de Investigación

La presente investigación se clasifica como descriptiva, esta es aquella en donde se toman datos del problema que se investiga, se miden y evalúan para describir una situación; En el proyecto se realiza un diagnóstico para identificar y definir las características acerca de la situación actual de la corporación estos datos se detallan y analizan para conocer las deficiencias en los procesos (Hueso & Cascant, 2012).

De la misma manera la investigación se clasifica en explicativa, esta es aquella que expone las causas de situaciones, eventos o fenómenos del presente, para el actual proyecto se utilizaran herramientas de calidad y medición del trabajo, que determinan falencias en los proyectos y fallas que se presentan en los procesos de alistamiento y con base a la información recopilada, se proceda a establecer estándares con herramientas de calidad (Hueso & Cascant, 2012)

Asimismo, la investigación se clasifica como cualitativa, esta busca expresar casos singulares de manera subjetiva, pero haciendo uso de herramientas cuantitativas más sin embargo prima el punto de vista y opiniones de los involucrados en el estudio; debido a que el caso analizado no cuenta con un referente teórico igual, por tanto se procede a realizar un análisis a partir del punto del punto de vista de los operarios como de los analistas, en este caso los autores. (Hueso & Cascant, 2012).

## Variables

Dentro de las variables seleccionadas para la realización de esta investigación, se encuentra en su mayoría variables de tipo cuantitativo, al determinar tiempos, capacidad y demanda entre otras.

Tabla 2. *Variables.*

Nombre	Clasificación	Tipo	Unidad de medida	Descripción
<b>Capacidad instalada</b>	cuantitativa continua	Independiente	#unidades/ tiempo	Cantidad de productos que una empresa puede realizar con todos sus recursos en un periodo determinado. (capacidad teórica)
<b>Demanda</b>	cuantitativa continua	Independiente	# de paquetes/ mes	Cantidad de bienes o servicios que son adquiridos por clientes de determinada organización en una unidad de tiempo.
<b>Tiempo de proceso</b>	cuantitativa continua	Dependiente	minutos	Tiempo que demora en realizar una operación dentro de un sistema.

Nombre	Clasificación	Tipo	Unidad de medida	Descripción
<b>Cantidad de referencias</b>	cuantitativa discreta	Dependiente	#de referencias/tiempo	Cantidad de códigos de referencia que hacen parte del proceso.
<b>Número de pedidos</b>	cuantitativa discreta	Independiente	#pedidos/mes	cantidad de pedidos (paquetes nutricionales) al mes
<b>Capacidad de almacén</b>	cuantitativa discreta	Dependiente	#de unidades físicas de almacenamiento	cantidad de unidades físicas que pueda almacenar en un área por metro cuadrado

*Fuente: Autores, 2020.*

### **Técnicas para la recolección de información y análisis de resultados**

Para la recolección de información en el presente proyecto se utilizarán diferentes herramientas, las cuales se obtuvieron de otros proyectos con similitudes al nuestro, estas se reflejan en las siguientes tres etapas:

El desarrollo del proyecto de investigación, se lleva a cabo mediante tres etapas:

**Etapa I: Diagnóstico del estado actual de los procesos logísticos involucrados en la conformación de paquetes nutricionales.**

Para la primera etapa, se realizan las siguientes actividades:

- Visita de reconocimiento a la bodega de la corporación, mediante el uso de una cámara para recopilar la información y los datos obtenidos serán registrados en un test de observación directa a los diferentes procesos que componen el alistamiento, asimismo describirlo (ver Anexos A, B, C, D).
- Flujograma para evidenciar el ciclo que comprende el alistamiento de paquetes nutricionales, indicando la secuencia de las actividades dentro del proceso (ver figura 3).
- Entrevista semi-estructurada a los responsables de los procesos de alistamiento de paquetes nutricionales (jefe de logística, auxiliar y supervisor) para así tener información acerca de las falencias relacionadas con las operaciones realizadas en la bodega.
- Análisis de criticidad, a fin de identificar las principales áreas con debilidades en el proceso de alistamiento, determinando las fallas y la frecuencia de las mismas, utilizando como herramienta tablas de calificación donde se relacionan factores como criticidad y frecuencia.
- Realizar un diagrama causa efecto, para organizar la información anteriormente obtenida y facilitar la identificación de las principales problemáticas y sus efectos en el proceso (ver figura 4).

**Etapa II: Identificar las actualizaciones necesarias para mejorar el alistamiento de paquetes nutricionales en Cormades mediante un estudio de tiempos y análisis de capacidad.**

- Clasificación de elementos que componen el proceso de alistamiento de paquetes nutricionales en: causales, constantes, variables, manuales, mecánicos, dominantes y extraños; por consiguiente, realizar su definición (ver tabla 10).
- Medición del trabajo, se lleva a cabo la toma de tiempos clasificándolos como inactivos y en marcha, el número de observaciones para el estudio se determina a partir del método tradicional tomado como referencia del libro expuesto por (Durán, F, 2007).
- Calcular el factor de nivelación por medio del sistema Westinghouse, para la calificación del operario, según el factor habilidad, esfuerzo, condición y consistencia (Kanawaty, 2008).
- Determinar la duración promedio de cada elemento, por medio de una hoja de tiempos en la cual, se consignan las repeticiones tomadas utilizando el método de cronometraje acumulativo, el cual se utiliza para ciclos cortos y de esta forma deducir los tiempos normales mediante fórmulas preestablecidas para los procesos de alistamiento (ver tablas 21, 22, 23).
- Por consiguiente, se determinan los de suplementos de trabajo, los cuales se asignan a los trabajadores para que se dediquen a sus necesidades personales, ya sean fijos, variables o especiales para cada uno durante la operación (ver figura 5).

- Establecer tiempos estándares a través de fórmulas preestablecidas adicionando los suplementos de trabajo al tiempo normal hallado anteriormente (kanawaty, 2008).
- Análisis de capacidad con el fin de conocer el porcentaje de utilización de la bodega principal de Cormades.
- Identificación de métodos o herramientas que contribuyan a mejorar, facilitar o cambiar la forma en la que se realizan los procedimientos.

**Etapas III: Diseño de propuesta enfocada a la mejora de procesos para las etapas que componen el alistamiento de los paquetes nutricionales.**

- Propuesta de planeación táctica estableciendo las mejoras logísticas para realizar los procesos de alistamiento de paquetes nutricionales en la corporación socioeconómica manos al desarrollo (Cormades).
- Propuesta de mejora al diseño de la bodega principal de Cormades para la implementación de un sistema de banda transportadora en el proceso de cargue de paquetes nutricionales.
- Propuesta de mejora para la gestión de pedidos mediante la implementación de sistemas y herramientas tecnológicas para facilitar el manejo de la información.

## Capítulo 5

### Resultados

Para dar cumplimiento a los objetivos de las tres etapas planteadas en la metodología se desarrollaron los siguientes pasos:

#### **Etapas 1. Diagnóstico del estado actual de los procesos logísticos involucrados en la conformación de paquetes nutricionales.**

##### *Descripción del proceso.*

Cormades desarrolla programas del instituto colombiano de bienestar familiar (ICBF), enfocados a la primera infancia y nutrición, tales como, modalidad familiar, modalidad propia e intercultural para comunidades étnicas y rurales, modalidad institucional y modalidad mil días para cambiar el mundo.

A través de estas modalidades se definen las raciones o paquetes nutricionales que se conforman a través de contratación con Cormades, dichas raciones están establecidas por un formato estandarizado llamado minuta, este formato estipula los productos, cantidades y destinatarios a los cuáles van dirigidas las raciones, los paquetes se clasificaban según la edad de los niños, de 0-6 meses, 6-12 meses, 1-3 años y de 3-5 años, actualmente por motivos de la pandemia COVID-19, el ICBF reestructuró la clasificación de paquetes, conformando 2 grupos, uno que abarca a los niños de 0-6 meses y otro que abarca a los niños de 6 meses a 5 años.

La información anteriormente expuesta fue recopilada mediante una visita que se llevó a cabo en las instalaciones de Cormades, a través de observación directa, no participativa y una entrevista semiestructurada realizada al jefe de logística de la bodega,

auxiliares y supervisor; asimismo con los datos recolectados se procede a realizar la descripción por medio de un diagrama de flujo, con el fin de evidenciar el ciclo completo de los procesos llevados a cabo en el alistamiento de los paquetes nutricionales en Cormades.

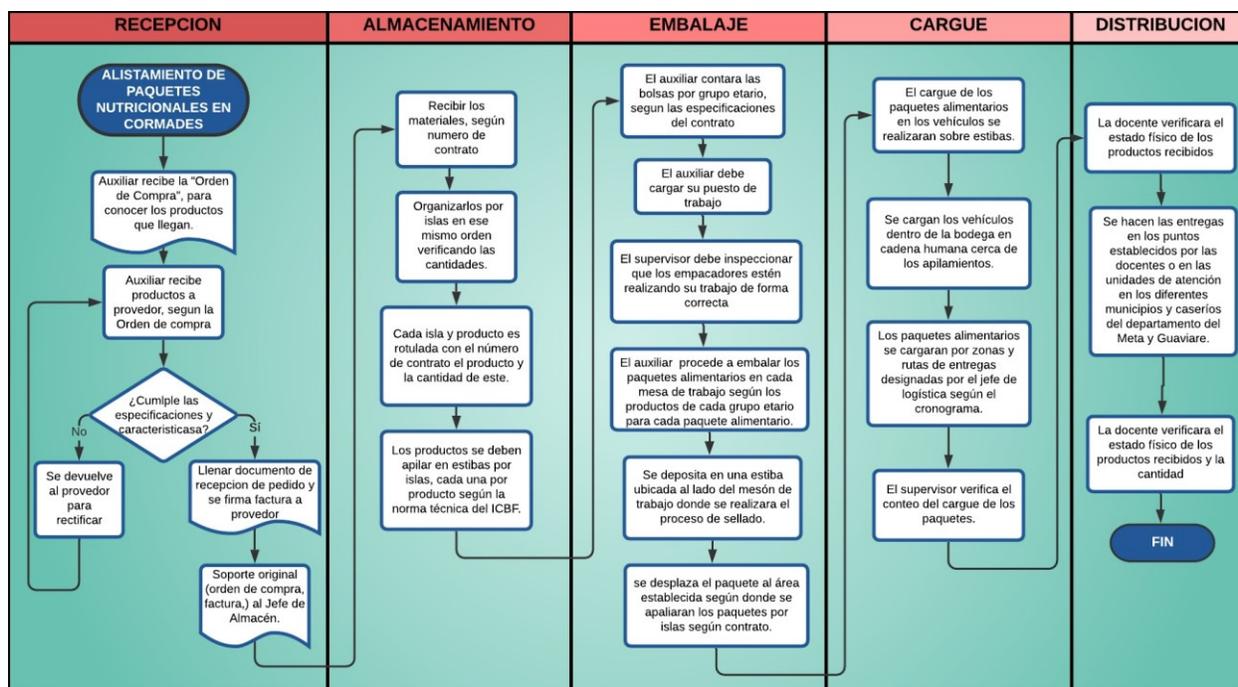


Figura 3. Flujograma del proceso alistamiento de paquetes nutricionales de la corporación Cormades, Recuperado de (Autores, 2020)

En la figura anterior se describe como es el funcionamiento en cada uno de los procesos involucrados en el alistamiento de los paquetes nutricionales, evidenciando los procesos desde su inicio, cuando se realiza la “la orden de compra” (dicha orden, es el documento de base para que el jefe de bodega tenga el conocimiento de los productos a recibir por parte de los proveedores), está es la recibe el jefe de bodega y se establece de acuerdo a una base de datos suministrada por la gerencia, la cual contiene información de los beneficiarios.

Por otra parte, según la demanda del mes anterior se solicita las cantidades de cada insumo con diferentes proveedores, estos ya están previamente evaluados y aprobados por el sistema de gestión de calidad de Cormades. Por consiguiente el jefe de bodega se encarga de la recepción de los insumos, verificando que coincidan con la orden de compra, también se revisa que los productos no presenten defectos aparentes y la fecha de vencimiento se encuentre en orden, si el pedido cumple con las especificaciones y características solicitadas, se procede a realizar el almacenamiento de los productos en estibas por islas, después de almacenar dichos productos, se recibe la nueva base de datos, en las cuáles se basará el jefe de bodega para ordenar la cantidad de paquetes que se deben hacer para cada grupo y con esto proceder a realizar su embalaje.

#### **Análisis del diagnóstico.**

Para el desarrollo de la presente investigación, fue de vital importancia conocer otro tipo de información que pudiese aportar una idea más clara del funcionamiento de los procesos llevados a cabo para el alistamiento de los paquetes nutricionales en Cormades, para los diferentes grupos etarios estipulados por el ICBF bajo el formato de una minuta (formato de paquetes nutricionales estandarizado), por tal motivo es fue preciso conocer el punto de vista de los encargados de dichos procesos. Por consiguiente, se utilizó como herramienta una entrevista semiestructurada enfocada a detectar los errores en los procesos, tomando como apoyo el criterio de los tres encargados responsables, a los cuáles se les realizó la entrevista, que estableció como base tres preguntas principales las cuales abarcaron todos los procesos de manera general, asimismo las respuestas complementaron información que no se evidencio en la visita.

Esta entrevista se aplicó a el jefe de la bodega, auxiliar y supervisor de logística, usando plataformas virtuales, debido a la complejidad que requiere acordar un espacio presencial a causa de la emergencia de pandemia Covid-19, esta fue aplicada a dichos funcionarios en vista al cargo que desempeñan y sus responsabilidades en las actividades, debido a que, disponen de una mayor experiencia en el funcionamiento de los procesos dentro de la bodega, los demás colaboradores en el proceso, son contratados por días, dependiendo la demanda que se requiera ese mes.

Con base en lo anterior, las tres preguntas que se realizan a los encargados son las siguientes:

***Preguntas.***

1. ¿Describa con sus palabras el proceso para el alistamiento de paquetes nutricionales y qué funciones desempeña en la corporación?
2. ¿Qué problemas considera que se presentan con frecuencia en el alistamiento de paquetes nutricionales?
3. ¿Qué oportunidades de mejora según su criterio cree que podría tener los problemas el alistamiento de paquetes nutricionales?

***Respuestas.***

1. **¿Describa con sus palabras el proceso para el alistamiento de paquetes nutricionales y qué funciones desempeña en la corporación?**

### *Descripción de los procesos.*

Los tres funcionarios que realizaron la entrevista concordaron con que el proceso cuenta con tres etapas, recepción, embalaje y distribución describiendo el paso a paso de acuerdo la siguiente información.

#### *Recepción.*

- Para la recepción se reciben del proveedor el producto, factura y orden de compra original; verifica que cumpla con las especificaciones indicadas en la orden de compra (cantidad, contenido, fechas de vencimiento, certificados de calidad, etc.) y llena a mano.
- Si no cumple con las especificaciones indicadas en la orden de compra no procede la recepción del producto y devuelve al proveedor para la rectificación correspondiente.
- Los productos para complementos como frijol, lenteja, arroz y demás se deben verificar además de su estado físico externo también el estado interno que no contengan infestas ni se encuentren plagados.
- Si cumple con las especificaciones indicadas le firma al proveedor la copia de la factura con sello de recibido.

#### *Almacenamiento.*

- El almacenamiento de productos para complementos se realizará en estibas por islas según los lineamientos de las BPM (buenas prácticas para la manufactura).
- Los materiales se recibirán por número de contrato para su fácil identificación, luego se organizarán por islas en ese mismo orden verificando las cantidades.

- El auxiliar se encargará de además de hacer la recepción física se ingresen las cantidades al kardex de inventario asignado para esta labor.

#### *Organización.*

- Los productos se deben apilar en estibas por islas cada una por producto según la norma técnica del ICBF

#### *Embalaje.*

- El almacenista recibe instrucciones del jefe de bodega sobre la distribución de paquetes en los puestos de embalaje según el consolidado de los usuarios.
- El auxiliar contará las bolsas por grupo etario (según instrucciones de distribución de puestos de trabajo).
- El auxiliar debe cargar su puesto de trabajo.
- El auxiliar procede a embalar los paquetes alimentarios en cada mesa de trabajo según los productos de cada grupo etario para cada paquete alimentario.
- A medida que van terminando cada paquete los van depositando en una estiba ubicada al lado del mesón de trabajo donde se realizará el proceso de sellado.
- Una vez sellado los paquetes alimentarios se desplaza el paquete al área establecida según donde se apilaran los paquetes por islas según contrato.

#### *Cargue y distribución.*

- El cargue de los paquetes alimentarios en los vehículos se realizará sobre estibas.
- Los vehículos se cargan dentro de la bodega en cadena humana cerca de los apilamientos.

- Los paquetes alimentarios se cargarán por zonas y rutas de entregas designadas por el jefe de logística según el cronograma.

## **2. ¿Qué problemas considera que se presentan con frecuencia en el alistamiento de paquetes nutricionales?**

Las problemáticas expuestas por los 3 encargados, a los cuáles se les realizó la entrevista en este punto, son relacionadas con una falta de coordinación con respecto a las bases de datos que son suministradas por el ICBF ya que, al momento de hacer el pedido de los insumos se cuenta con una información de beneficiarios y al momento de realizar el embalaje se hace con la base de datos ya actualizada, lo anterior tiene como resultado, que la cantidad de paquetes, planeados al inicio de la cadena no sea igual a los demandados, generando problemas con el servicio prestado y costos adicionales para poder cumplir con la demanda acordada para los beneficiarios.

Así mismo, el auxiliar logístico expresa que hay paquetes terminados en los que hace falta uno o más productos, expresa como los colaboradores que embalan dichos paquetes, en ocasiones no revisan que tengan la cantidad de productos estipulada antes del sellado, generando inconformidades en los beneficiarios de dicho servicio, sumado a esto, comenta que en algunos contratos el tiempo entre la recepción de los insumos y la entrega de los paquetes nutricionales es muy corto teniendo como consecuencia un sobrecargo laboral y jornadas de trabajo extendidas para poder cumplir a tiempo la demanda también se debe tener en cuenta que el rendimiento de los colaboradores es variable, esto genera que la cantidad de paquetes que se realiza en un día sea diferente al día siguiente ósea, no se tiene un rendimiento continuo.

- Base de datos, no actualizada por el ICBF al momento de hacer el pedido de insumos.
- Falta de uno o más productos en los paquetes nutricionales.
- Rendimiento de embalaje variable o poco eficiente con el mismo número de operarios.
- Sobrecargo de trabajo por poco tiempo entre la recepción de productos y la distribución de paquetes.

**3. ¿Cuáles oportunidades de mejora según su criterio cree que podría tener los problemas el alistamiento de paquetes nutricionales?**

Las soluciones dadas por los funcionarios, bajo sus criterios son:

- Realizar los pedidos con más anticipación de los productos, para los paquetes nutricionales.
- Estipular un número mínimo de paquetes diarios a realizar.

***Calificación de problemáticas.***

Con base a las problemáticas expuestas por los funcionarios, se le pidió a cada uno que calificará cada problemática, de 1-5 en un grado de criticidad o severidad de los problemas siendo 1 (baja severidad) y 5 (alta severidad frente al proceso). También qué se calificará de 1-5 con qué frecuencia se presentaban dichos problemas, siendo 1 (muy poca frecuencia) y 5 (mucho frecuencia).

Tabla 3. *Calificación de severidad.*

<b>Nivel</b>	<b>Criterio</b>
1	Muy poco o nulo impacto en el proceso
2	Bajo impacto en el proceso
3	Medio impacto en el proceso
4	Alto impacto en el proceso
5	Muy alto impacto en el proceso

*Fuente: Autores, 2020.*

Tabla 4. *Calificación de frecuencia.*

<b>Nivel</b>	<b>Criterio</b>
1	Muy baja frecuencia
2	Bajo frecuencia
3	Media frecuencia
4	Alta frecuencia
5	Muy alta frecuencia

*Fuente: Autores, 2020.*

A continuación, se reflejan las tablas de calificación para cada operario, teniendo en cuenta los aspectos, criticidad y frecuencia para su calificación:

Tabla 5. *Calificaciones jefe de bodega.*

<b>Funcionario</b>	<b>Problema</b>	<b>Criticidad</b>	<b>Frecuencia</b>
Jefe de bodega	<b>1</b>	3	4
	<b>2</b>	4	5
	<b>3</b>	4	4
	<b>4</b>	3	4

*Fuente: Autores, 2020.*

Tabla 6. *Calificaciones auxiliar logístico.*

<b>Funcionario</b>	<b>Problemas</b>	<b>Criticidad</b>	<b>Frecuencia</b>
Auxiliar logístico	<b>1</b>	3	2
	<b>2</b>	4	4
	<b>3</b>	4	5
	<b>4</b>	4	4

*Fuente: Autores, 2020.*

Tabla 7. *Calificaciones supervisor.*

<b>Funcionario</b>	<b>Problemas</b>	<b>Criticidad</b>	<b>Frecuencia</b>
Supervisor	<b>1</b>	4	3
	<b>2</b>	4	4
	<b>3</b>	3	4
	<b>4</b>	3	3

*Fuente: Autores, 2020.*

Tabla 8. *Promedio criticidad.*

<b>Promedio Criticidad</b>				
<b>Problemáticas / Cargo</b>	<b>Problemática 1</b>	<b>Problemática 2</b>	<b>Problemática 3</b>	<b>Problemática 4</b>
<b>Auxiliar logístico</b>	3	4	4	4
<b>Jefe de bodega</b>	3	4	4	3
<b>Supervisor</b>	4	4	3	3
<b>Prom. %</b>	3.33	4	3.36	3.33

*Fuente: Autores, 2020.*

Tabla 9. *Promedio frecuencia.*

<b>Promedio Frecuencia</b>				
<b>Problemáticas / Cargo</b>	<b>Problemática 1</b>	<b>Problemática 2</b>	<b>Problemática 3</b>	<b>Problemática 4</b>
<b>Auxiliar logístico</b>	2	4	5	4
<b>Jefe de bodega</b>	4	5	4	4
<b>Supervisor</b>	3	4	4	3
<b>Prom. %</b>	3	3.66	4.33	3.36

*Fuente: Autores, 2020.*

### **Análisis de criticidad.**

Seguido a la recolección de las calificaciones realizadas por parte de los empleados, los resultados se plasmaron en las tablas anteriores, teniendo en cuenta su opinión y

calificación acerca de cada problemática planteada, dado que los operarios encuestados son fijos en cada una de sus áreas.

Luego de recolectar los datos de cada uno y ser tabulados, por medio de promedios se logró evidenciar que, para los tres trabajadores encuestados se tiene un enfoque más crítico hacia la segunda y tercera problemática (falta de uno o más productos en los paquetes nutricionales, rendimiento de embalaje variable en el embalaje respectivamente), sumado a esto en los formatos diligenciados en la visita de reconocimiento, se observaron falencias en la planeación logística del proceso, lo cual afecta directamente a toda la cadena bajo el juicio del analista, por otra parte los trabajadores las consideraron como las problemáticas más críticas y las más frecuentes, afectando de manera significativa el buen desarrollo del proceso, por lo tanto las técnicas de mejora se enfocaron en las áreas donde se encuentran dichas problemáticas.

#### ***Diagrama causa efecto.***

Luego de determinar las principales problemáticas involucradas en los procesos de alistamiento de paquetes nutricionales se procedió a reflejar la información recopilada en un diagrama causa efecto exponiendo las problemáticas detectadas en el diagnóstico y su repercusión en el proceso:

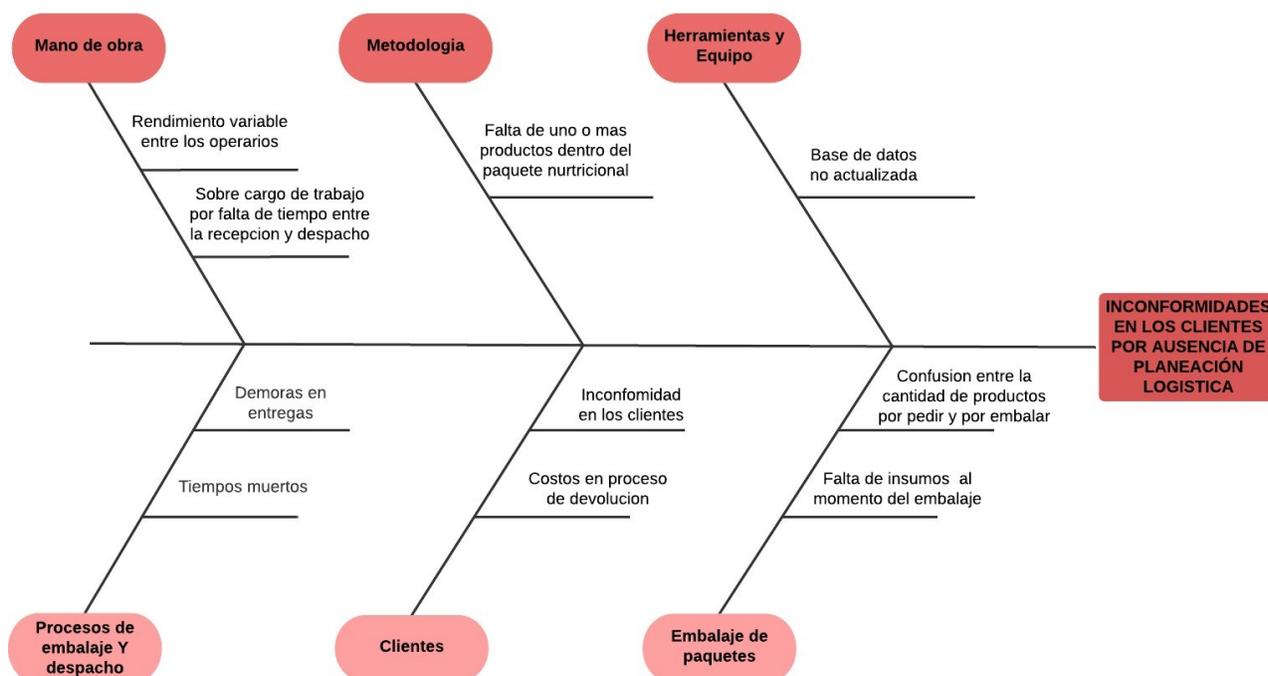


Figura 4. Diagrama causa efecto de problemáticas para la corporación Cormades, Recuperado de (Autores, 2020)

Respecto al anterior diagrama, se evidenciaron las falencias manifestadas por los responsables y el análisis de los procesos y los efectos que se han visto reflejados a raíz de estas problemáticas en los procesos de alistamiento de paquetes nutricionales. Asimismo, se tiene una visión amplia del área de enfoque para las posibles mejoras a proponer.

Se concluyó que, es necesario realizar un estudio de tiempos, para analizar los problemas anteriormente mencionados en el alistamiento, y reconocer si se relacionan con los tiempos que tardan los procesos. También se observó la necesidad de analizar la capacidad de la bodega principal de Cormades, para identificar si dichas instalaciones se utilizan de manera óptima de acuerdo a la demanda mensual o si se requiere más espacio para los insumos o producto terminado, además se analizaron oportunidades de mejora en cuanto a logística como solución a los problemas detectados anteriormente.

**Etapas 2: Establecer los procedimientos con las actualizaciones necesarias para Cormades en el alistamiento de paquetes nutricionales mediante un estudio de tiempos y análisis de capacidad.**

Para el desarrollo de esta etapa, se visitaron las instalaciones de Cormades, y así lograr realizar el estudio de tiempos en cada proceso, empleando el método de cronómetro acumulativo y una cámara de video, se procedió a clasificar las actividades que contiene cada proceso en elementos, según la clasificación de la OIT (Tabla 10).

Los procesos sometidos al estudio serán, recepción, almacenamiento, embalaje y cargue, cada uno de estos contienen una serie de actividades para su funcionamiento la cuáles serán clasificadas según.

Tabla 10. Clasificación de elementos.

Proceso	Elemento	Clasificación
<b>Recepción y Almacenamiento</b>	Descargue de insumos	Repetitivo
	Transporte de insumos de zona de descarga a zona de apilado	Repetitivo y variable
	Apilar productos en estibas por islas (de 4 estibas)	Variable y repetitivo
<b>Embalaje</b>	Cargue de insumos de estiba a los puestos de embalaje.	Variable y repetitivo
	Inspección de cantidad de insumos	Casual y variable
	Conteo y marcado de bolsas	Manual
	Embalaje de paquetes (por grupo nutricional)	Manual y constante
	Sellado y apilado de paquetes nutricionales	Mecánico y repetitivo
<b>Cargue</b>	Transporte de paquetes terminados de zona de almacenamiento a zona de cargue	Constante y manual
	Cargue de paquetes nutricionales al camión.	Repetitivo y manual

*Fuente: Autores, 2020.*

### **Muestreo del estudio.**

El muestreo para el presente trabajo se realiza bajo el método de muestreo tradicional, para el cual se toman 10 observaciones a cada proceso y, si los ciclos son  $\leq$  a 2 minutos se tomarán 5 observaciones, por otra parte, si los ciclos son  $>$  a 2 minutos, para este caso se toman 10 observaciones, debido a que los procesos superan los 2 minutos.

Seguido a esto se toma el rango R de las 10 muestras con uso de la ecuación ( 1 ):

$$R(\text{Rango}) = X_{Max} - X_{Min} \quad (1)$$

Donde:

Xmax: dato mayor

Xmin: dato menor

Luego se procede a calcular la media o el promedio de los datos calculados en las lecturas anteriores, con la ecuación ( 2 ):

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} \quad (2)$$

Donde:

$\Sigma x$  = Sumatoria de los tiempos de muestra

n = Número de ciclos tomados

Asimismo, se halla el cociente entre rango y la media:

$$\frac{R}{\bar{X}} \quad (3)$$

Donde:

R: Rango

X: Media

Finalmente se busca ese cociente en la siguiente tabla, se ubica el valor correspondiente al número de muestras realizadas y con esto se encuentra el número de observaciones a realizar para obtener un nivel de confianza del 95% y un nivel de precisión de  $\pm 5\%$ .

Tabla 11. *Cálculo de observaciones.*

<b>Tabla para cálculo del número de observaciones</b>					
<b>R/X</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>R/X</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
0	0	0	0.48	68	39
0.01	1	1	0.50	74	42
0.02	1	1	0.52	80	46
0.03	1	1	0.54	86	49
0.04	1	1	0.56	93	53
0.05	1	1	0.58	100	57
0.06	1	1	0.60	107	61
0.07	1	1	0.62	114	65
0.08	1	1	0.64	121	69
0.09	1	1	0.66	129	74
0.10	3	2	0.68	137	78
0.12	4	2	0.70	145	83
0.14	6	3	0.72	153	88
0.16	8	4	0.74	162	93
0.18	10	6	0.76	171	98
0.20	12	7	0.78	180	103
0.22	14	8	0.80	190	108
0.24	13	10	0.82	199	113
0.26	20	11	0.84	209	119
0.28	23	13	0.86	218	126
0.30	27	15	0.88	229	131
0.32	30	17	0.90	239	138
0.34	34	20	0.92	250	143
0.36	38	22	0.94	261	149
0.38	43	24	0.96	273	156
0.40	47	27	0.98	284	162
0.42	52	30	1.00	296	169
0.44	57	33	1.02	303	173
0.46	63	36	1.04	313	179

*Fuente: Duran, F, 2007.*

### **Muestreo por proceso.**

Para los distintos procesos involucrados en el alistamiento se realiza un número de observaciones diferentes según el resultado del método tradicional, esto se expresará en las siguientes tablas.

Tabla 12. *Número de observaciones de recepción y almacenamiento.*

<b>Recepción y almacenamiento</b>										
N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Tiempo</b>	1,519	1,49	2,01	1,59	1,49	1,5034	1,5215	1,596	1,496	1,539
<b>Xmax</b>	<b>Xmin</b>	<b>R</b>	<b>Media</b>			<b>R/X</b>		<b>Número de Observaciones</b>		
2,012	1,496	0,516	1,578			0,327		17		

*Fuente: Autores, 2020.*

Tabla 13. *Número de observaciones de embalaje.*

<b>Recepción y almacenamiento</b>										
N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Tiempo</b>	4,134	4,30	4,36	4,21	4,137	4,223	4,312	4,215	5,414	4,213
<b>Xmax</b>	<b>Xmin</b>	<b>R</b>	<b>Media</b>			<b>R/X</b>		<b>Número de Observaciones</b>		
5,414	4,134	1,28	4,354			0,294		15		

*Fuente: Autores, 2020.*

Tabla 14. *Número de observaciones de cargue.*

<b>Recepción y almacenamiento</b>										
N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Tiempo</b>	0,281	0,221	0,23	0,24	0,22	0,26	0,213	0,237	0,228	0,262
<b>Xmax</b>	<b>Xmin</b>	<b>R</b>	<b>Media</b>			<b>R/X</b>		<b>Número de Observaciones</b>		
0,281	0,213	0,068	0,240			0,283		13		

*Fuente: Autores, 2020.*

Con los datos obtenidos se obtiene el número de observaciones a realizar para cada proceso, con estos se logra recopilar la información necesaria para el cálculo de las variables faltantes en el estudio de tiempos.

### ***Horarios de turnos.***

Para realizar el muestreo de trabajo en el proceso de alistamiento se procederá a hacer observaciones aleatorias para determinar el tiempo de trabajo activo e inactivo de los operarios, estos tiempos son necesarios para los trabajadores debido a que necesitan sus tiempos para descansar y hacer sus necesidades.

Al obtener la cantidad de observaciones que se deben realizar para cada proceso (recepción, embalaje y carga), se procede a disponer de 6 días en jornadas de 4.30 horas y media, en la mañana o 258 minutos, y de 4 horas o 240 minutos en la tarde.

Tabla 15. *Horario turnos en Cormades.*

<b>Turno</b>	<b>Hora de inicio</b>	<b>Hora de terminación</b>
<b>1</b>	8:00 AM	12:30
<b>2</b>	14:00 PM	18:00 PM

*Fuente: Autores, 2020.*

### **Valoración de operarios.**

La valoración de operarios para el alistamiento de paquetes, se lleva a cabo tomando como muestra 3 operarios de 10 que fueron contratados en el mes de septiembre y siempre son seleccionados para hacer estas actividades, por tanto, la conocen y la maneja bien el proceso; esta calificación se realiza mediante la aplicación del método Westinghouse, el cual tiene como objetivo valorar el rendimiento de los trabajadores considerando 4 factores para evaluar el desempeño del mismo.

**Factores de valoración.**Tabla 16. *Calificación de desempeño (Habilidades)*

<b>Habilidades</b>		
+0.15	A1	Superior
+0.13	A2	Superior
+0.11	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena
+0.03	C2	Buena
0.00	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Mala
-0.22	F2	Mala

Fuente: Sistema Westinghouse para la calificación del operario (George Kanawaty. *Introducción al estudio del trabajo*. Cuarta edición; 1996).

Tabla 17. *Calificación de desempeño (Esfuerzo)*

<b>Esfuerzo</b>		
+0.13	A1	Excesivo
+0.12	A2	Excesivo
+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.05	C1	Bueno
+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.04	E1	Aceptable
-0.08	E2	Aceptable
-0.12	F1	Malo
-0.17	F2	Malo

Fuente: Sistema Westinghouse para la calificación del operario (George Kanawaty. *Introducción al estudio del trabajo*. Cuarta edición; 1996).

Tabla 18. *Calificación de desempeño (Condiciones)*

<b>Condiciones</b>		
+0.06	A	Ideal
+0.04	B	Excelente
+0.02	C	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.03	E	Aceptable
-0.07	F	Malo

Fuente: Sistema Westinghouse para la calificación del operario (George Kanawaty. *Introducción al estudio del trabajo*. Cuarta edición; 1996).

Tabla 19. *Calificación de desempeño (Consistencia).*

<b>Consistencia</b>		
+0.04	A	Perfecta
+0.03	B	Excelente
+0.01	C	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Mala

*Fuente: Sistema Westinghouse para la calificación del operario (George Kanawaty. Introducción al estudio del trabajo. Cuarta edición; 1996).*

En las tablas anteriores se representan los factores de evaluación para el desempeño del operador calificando las habilidades, esfuerzos, condiciones y consistencia, dicha información la observó el analista en la visita a las instalaciones.

Tabla 20. *Factor de nivelación de los procesos de alistamiento.*

<b>Operario</b>	<b>Habilidad</b>		<b>Esfuerzo</b>		<b>Condiciones</b>		<b>Consistencia</b>		<b>Total</b>
<b>Operario 1</b>	B2	+0,08	C1	+0,05	C	+0.02	C	+0.02	0,17
<b>Operario 2</b>	B1	+0,11	B2	+0,08	C	+0.02	B	+0.03	0,24
<b>Operario 3</b>	C1	+0,06	B2	+0,08	C	+0.02	C	+0,0	0,16
<b>Promedio% Factor de nivelación (FN)</b>									<b>0,19</b>

*Fuente: Autores, 2020.*

De esta forma se logró obtener un promedio de calificación del desempeño de los trabajadores, el promedio obtenido se utiliza como factor de nivelación (FN), variable necesaria para calcular el tiempo normal.

### **Tiempo normal.**

De la misma forma se continúa con el cálculo de los tiempos normales de los procesos de alistamiento de paquetes nutricionales, esto con ayuda de la ecuación ( 4 ) ya preestablecida:

$$TN = TMO(1 + FN) \quad (4)$$

Donde:

TN= Tiempo Normal.

TMO= Tiempo medio observado.

FN= Factor de nivelación.

Tabla 21. *Tiempo normal de los procesos de recepción y almacenamiento.*

<b>Recepción y almacenamiento</b>					
<b>Nº</b>	<b>Elementos</b>	<b>TMO(Min)</b>	<b>FN</b>	<b>1+FN</b>	<b>TN(Min)</b>
<b>1</b>	Descargue de insumos	0,5165	0,19	1,19	0,6146
<b>2</b>	Transporte de insumos de zona de descarga a zona de apilado	0,1691	0,19	1,19	0,2012
<b>3</b>	Apilar productos en estibas por islas (de 4 estibas)	0,0647	0,19	1,19	0,0769
Tiempo total normal en la recepción y almacenamiento					<b>1,2927</b>

*Fuente: Autores, 2020.*

Tabla 22. *Tiempo normal del proceso de embalaje.*

<b>Embalaje</b>					
<b>Nº</b>	<b>Elementos</b>	<b>TMO(Min)</b>	<b>FN</b>	<b>1+FN</b>	<b>TN(Min)</b>
<b>1</b>	Cargue de insumos de estiba a los puestos de embalaje.	0,98	0,19	1,19	1,1678
<b>2</b>	Inspección de cantidad de insumos	1,71	0,19	1,19	2,0389
<b>3</b>	Conteo y marcado de bolsas	0,30	0,19	1,19	0,3566
<b>4</b>	Embalaje de paquetes (por grupo nutricional)	1,01	0,19	1,19	1,2020
<b>5</b>	Sellado y apilado de paquetes nutricionales	0,15	0,19	1,19	0,1836
Tiempo total normal en el embalaje					<b>5,3489</b>

*Fuente: Autores, 2020.*

Tabla 23. *Tiempo normal del proceso de cargue.*

<b>Cargue</b>					
<b>Nº</b>	<b>Elementos</b>	<b>TMO(Min)</b>	<b>FN</b>	<b>1+FN</b>	<b>TN(Min)</b>
<b>1</b>	Transporte de paquetes terminados de zona de almacenamiento a zona de cargue	0,14	0,19	1,19	0,1666
<b>2</b>	Cargue paquetes nutricionales al camión.	0,104	0,19	1,19	0,1238
Tiempo total normal en el cargue					<b>0,2904</b>

*Fuente: Autores, 2020.*

Luego de calcular los tiempos normales, se determina como resultado 1,29 (recepción y almacenamiento), 5,34 minutos (embalaje) y 0,29 minutos (cargue a los camiones) obteniendo cómo resultado un tiempo normal total para los tres procesos de 7,33 minutos, que comprenden el alistamiento de un paquete nutricional.

### **Suplementos de trabajo.**

Se procede a realizar la calificación de los suplementos de trabajos, en la cual se evalúan a los trabajadores que presten su labor de manera constante en la organización.

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

Figura 5. Suplementos de trabajo, Recuperado de (Kanawaty, George. Introducción al Estudio del Trabajo. Cuarta Edición. México DF. Editorial Limusa s.a. 1996.)

Para la realización de esta calificación se seleccionaron y observaron 5 trabajadores (1 mujer y 4 hombres) los cuáles se encuentran fijos en sus labores durante la ejecución de los diferentes procesos en su jornada normal, de esta manera lograr calcular el porcentaje adecuado que requieren los operarios para la realización de su trabajo.

Tabla 24. *Suplementos de los procesos.*

<b>Tipo de suplemento</b>	<b>Porcentaje (Hombres)</b>	<b>Porcentaje (Mujeres)</b>
Suplemento por necesidades personales (Hombre)	5%	7%
Suplemento base por fatiga	4%	4%
Suplementos variables	12%	16%
<b>Total</b>	<b>21%</b>	<b>27%</b>

Fuente: Autores 2020.

### **Tiempo estándar.**

Se calculan los tiempos estándares de los procesos involucrados en el alistamiento de paquetes nutricionales, esto con ayuda de la ecuación ( 5 ) ya preestablecida por la OIT:

$$TE = TN * (1 + Suplemento) \quad (5)$$

Donde:

TE: tiempo estándar

TN: tiempo normal

Tabla 25. *Tiempo estándar de los procesos de recepción y almacenamiento.*

<b>Recepción y almacenamiento</b>					
<b>Nº</b>	<b>Elementos</b>	<b>TN(Min)</b>	<b>S</b>	<b>1+S</b>	<b>TE(Min)</b>
<b>1</b>	Descargue de insumos	0,6146	0,21	1,21	0,7436
<b>2</b>	Transporte de insumos de zona de descarga a zona de apilado	0,2012	0,21	1,21	0,2434
<b>3</b>	Apilar productos en estibas por islas (de 4 estibas)	0,0769	0,21	1,21	0,0930
<b>Tiempo total estándar en la recepción y almacenamiento</b>					<b>1,08</b>

Fuente: Autores, 2020.

Tabla 26. *Tiempo normal del proceso de embalaje.*

<b>Embalaje</b>					
<b>N<sup>o</sup></b>	<b>Elementos</b>	<b>TN(Min)</b>	<b>S</b>	<b>1+S</b>	<b>TE(Min)</b>
1	Cargue de insumos de estiba a los puestos de embalaje.	1,1678	0,27	1,27	1,4831
2	Inspección de cantidad de insumos	2,0389	0,27	1,27	2,5894
3	Conteo y marcado de bolsas	0,3566	0,27	1,27	0,4528
4	Embalaje de paquetes (por grupo nutricional)	1,2020	0,27	1,27	1,5265
5	Sellado y apilado de paquetes nutricionales	0,1836	0,27	1,27	0,2331
<b>Tiempo total estándar en el embalaje</b>					<b>6,2849</b>

*Fuente: Autores, 2020.*

Tabla 27. *Tiempo normal del proceso de cargue.*

<b>Cargue</b>					
<b>N<sup>o</sup></b>	<b>Elementos</b>	<b>TN(Min)</b>	<b>S</b>	<b>1+S</b>	<b>TE(Min)</b>
1	Transporte de paquetes terminados de zona de almacenamiento a zona de cargue	0,1666	0,21	1,21	0,2015
2	Cargue paquetes nutricionales al camión.	0,1238	0,21	1,21	0,1497
<b>Tiempo total estándar en el cargue</b>					<b>0,3512</b>

*Fuente: Autores, 2020.*

Por consiguiente luego de haber recopilado los resultados de los distintos tiempos que se deben tener en cuenta para cada proceso, estos determinan que el tiempo estándar para la recepción y almacenamiento es de 1,08 minutos, para el embalaje de 6,28 minutos, y 0,35 minutos para el cargue de los paquetes nutricionales, finalmente tomando un tiempo total de todos los procesos de 8,11 minutos, reflejando el tiempo adecuado para la realización de estos procesos de manera eficiente para la empresa y cómoda para los operarios.

### **Análisis de capacidad.**

Para el análisis de capacidad, se inicia a dar una descripción del área de almacenamiento, en este caso las instalaciones de bodega de Cormades ubicadas en (barrio el Estero calle 13 N°14-70), por consiguiente, se definen las condiciones actuales de la bodega cómo estado de la infraestructura, ventilación, herramientas e identificación de áreas, así mismo, se realiza el plano de la bodega con las características cómo dimensiones, división organizacional etc.

#### ***Plano de la corporación.***

1. Puerta de 3,5m por 2,8 de alto
2. 2 oficinas, producto no conforme y administración e la bodega (cada una con 5m de largo y 2,5 metros de ancho).
3. zonas de higiene de operarios, baños lavamanos. (3m de largo y 2 m de ancho)
4. almacenamiento para paquetes nutricionales en estibas. (21 m de largo y 3 m de ancho)
5. 6 mesas de embalaje para paquetes nutricionales (2m de largo 1,2m de ancho)
6. zona de almacenamiento de paquetes nutricionales en estibas por lotes. (las dimensiones de esta zona dependen de la cantidad de paquetes qué se realicen diario el área disponible son 19m de largo por 2,4 m de ancho)
7. zona de cargue o descargue de camiones. (7 m de largo y 4 metros de ancho)
8. 2 máquinas de sellado de paquetes nutricionales.

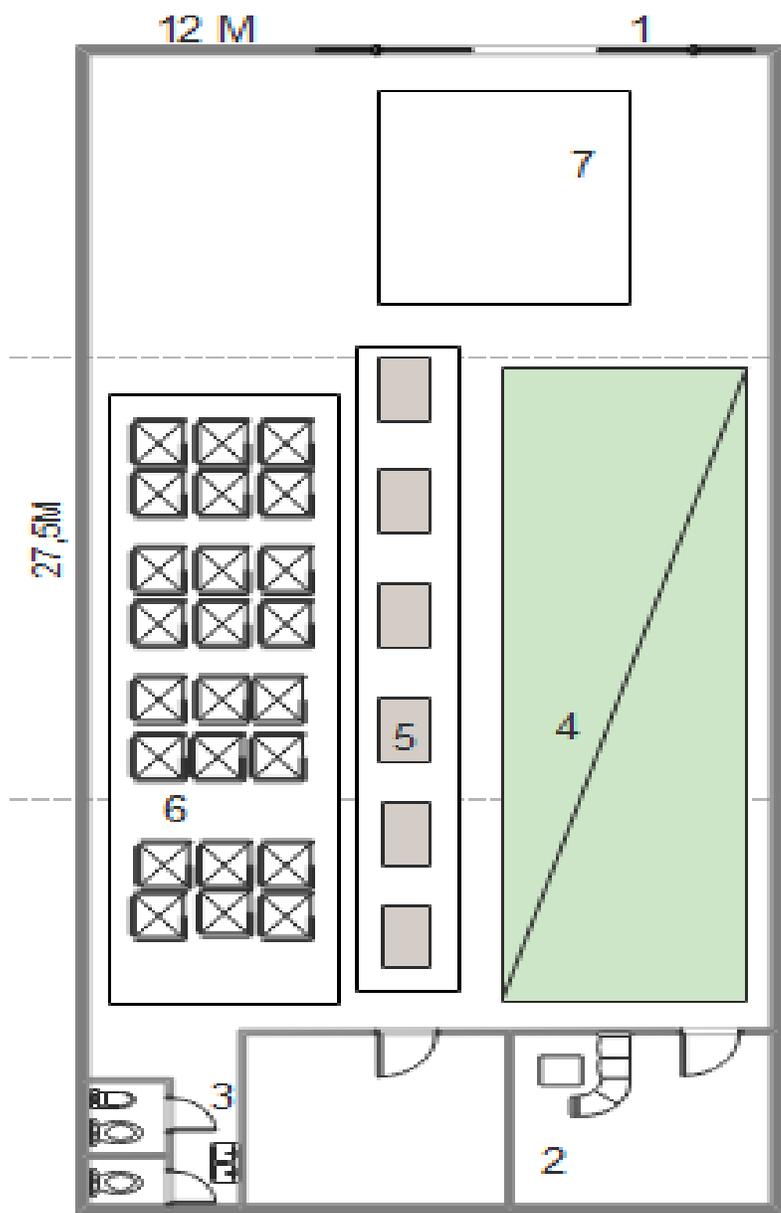


Figura 6. Plano instalaciones Cormades, Recuperado de (Autores, 2020)

Debido a que los procesos han sido descritos anteriormente y se conoce el flujo del personal al realizar los procesos de alistamiento de paquetes nutricionales, conociendo las áreas que comprende la bodega, se procedió a definir la capacidad de la zona de

almacenamiento para las instalaciones de bodega de Cormades y así determinar su utilización.

***Capacidad de almacenamiento.***

Cormades cuenta con un área en total de 330 m<sup>2</sup>, para realizar los procesos de alistamiento, y un área de almacenamiento de insumos y otra para producto terminado (paquetes nutricionales) dicho almacenamiento se realiza por islas cada una de cuatro estibas, dependiendo de la demanda del mes, por lo tanto, se realizó un promedio de las demandas mes a mes del año 2020 para analizar si, la capacidad de la bodega se está utilizando de una manera óptima.

***Almacenamiento de productos o insumos para la conformación de paquetes.***

***Capacidad de bodega para almacenamiento para insumos.***

Cormades cuenta con una bodega para realizar los procesos de alistamiento de paquetes nutricionales, dentro de estas instalaciones existe un área determinada para realizar el almacenamiento de insumos (330 m<sup>2</sup>), los cuales son la materia prima para realizar los paquetes nutricionales, dichos insumos se almacenan clasificándolos en islas de cuatro o más estibas según lo requiera.

Superficie del almacén de insumos = 27,5 m de largo x 12 m de ancho= 330m<sup>2</sup>.

Zonas no dedicadas al almacenaje de insumos = 267 m<sup>2</sup>

Altura máxima de almacenaje 2.5 m

***Capacidad de almacenaje***

$$= (\text{superficie del almacen} - \text{zonas no dedicadas al almacenaje}) \quad (6)$$

\* *Altura máxima de almacenaje*

Capacidad de almacenaje = (330 m<sup>2</sup> - 267 m<sup>2</sup>) x 2,5 m

Capacidad de almacenaje en volumen = 157,5 m<sup>3</sup>

La capacidad de almacenamiento para insumos, es de 157,5 m<sup>3</sup>

***Capacidad de bodega para almacenamiento de paquetes nutricionales.***

Superficie del almacén de insumos = 27,5 m de largo x 12 m de ancho= 330m<sup>2</sup>.

Zonas no dedicadas al almacenaje de insumos = 19m de largo x 2,5 m de ancho= 47,5 m<sup>2</sup>

Altura máxima de almacenaje 1,2 m

Usando la ecuación ( 6 ) se calcula la capacidad de almacenaje de paquetes nutricionales como se muestra continuación.

Capacidad de almacenaje = (330 m<sup>2</sup> - 282,5 m<sup>2</sup>) x 2,5 m

Capacidad de almacenaje en volumen = 111,75 m<sup>3</sup>

En Cormades actualmente manejan 2 clases de paquetes nutricionales, normalmente se manejan 4 clasificaciones, pero debido a la pandemia actual de Covid-19 se agruparon en 2 estos son, etarios y gestantes, los productos y cantidades que componen los paquetes son:

*Etario de 6 meses a 5 años.*

El contenido del paquete fue determinado por un formato estandarizado llamado minuta según el Instituto colombiano de bienestar familiar (ICBF).

- Arroz blanco 1kg
- Pastas alimenticias enriquecidas 1kg
- Avena en hojuelas ½ kg
- Harina de maíz ½ kg

- Harina de trigo  $\frac{1}{2}$  kg
- Leche de vaca entera en polvo 1,8 kg
- Huevo de gallina 1 cubeta +15 unidades (45 huevos)
- Frijol 1 kg
- Bienestarina  $\frac{1}{4}$  kg
- Aceite de girasol o maíz o soja 1L.

Se obtuvo un total de 10 kg para el paquete de 6 meses a 5 años.

Tamaño de la bolsa 57 cm de largo x 45 cm de ancho x 25 cm de alto = 64.125

cm<sup>3</sup>→0,064125m<sup>3</sup>

*Mujer gestante y madres en periodo de lactancia.*

El contenido del paquete fue determinado por un formato estandarizado llamado minuta según el Instituto colombiano de bienestar familiar (ICBF).

- Arroz blanco 1,5 kg
- Pastas alimenticias enriquecidas 1,5kg
- Harina de maíz 2 kg
- Harina de trigo 1 kg
- Leche de vaca entera en polvo 2,7 kg
- Huevo de gallina 2 cubetas (60 huevos)
- Frijol 1 kg
- Lenteja 1 kg
- Bienestarina  $\frac{1}{4}$  kg
- Aceite de girasol o maíz o soja 1 L

- Panela 1 kg

Se obtuvo un total de 13,6 kg para el paquete de mujer gestante y madres en periodo de lactancia y el tamaño de la bolsa 0, 57 cm de largo x 0, 45 de ancho x 0, 25 cm de alto = 0,064125m<sup>3</sup>

*Volumen de paquete nutricional x promedio de demandas 2020*

0,064125m<sup>3</sup> x 1739 unidades x mes =111,513 m<sup>3</sup> necesarias para almacenar 1739 unidades

***Porcentaje de utilización de área para bodega de productos terminados.***

$$\frac{\text{Área promedio de paquetes nutricionales según la demanda mensual}}{\text{Área disponible para almacenamiento de paquetes nutricionales}} * 100 \quad (7)$$

$$= \%Utilización de bodega para productos terminados$$

$$\frac{111,513 \text{ m}^3 \text{ promedio de paquetes nutricionales según la demanda mensual}}{111,75 \text{ m}^3 \text{ disponible para almacenamiento de paquetes nutricionales}} * 100 =$$

99,78%Utilización de bodega para productos terminados

***Porcentaje de utilización de área de bodega para insumos.***

$$\frac{\text{Área promedio de insumos según la demanda mensual}}{\text{Área disponible para almacenamiento de insumos}} * 100 \quad (8)$$

$$= \%Utilización de bodega para insumos$$

$$\frac{111,513\text{m}^3 \text{ Área promedio de insumos según la demanda mensual}}{157,5 \text{ Área disponible para almacenamiento de insumos}} * 100$$

= 70,6%Utilización de bodega para insumos

Con respecto a la información anterior, teniendo los volúmenes de cada paquete, la demanda y las áreas disponibles para el almacenamiento tanto de insumos cómo

de producto terminado (paquetes nutricionales), se observa para el producto terminado el espacio de almacenamiento se utiliza en un 99,75%, y el área para insumos en un 70,6% lo que se traduce en que no hace falta y tampoco se desperdicia espacio para almacenar insumos o producto terminado, ya que se tiene una adecuada utilización del área.

***Capacidad disponible.***

Para el análisis de capacidad se tendrá en cuenta la capacidad disponible mensual, la cual está delimitada por las fechas estipuladas en el contrato acordado con las instituciones a las que Cormades presta sus servicios, los que, generalmente da seis días para realizar el proceso de alistamiento completo y de uno a 2 días para llegar a sus destinos. Por consiguiente, se tienen en cuenta seis días al mes para realizar el alistamiento de 1739 paquetes nutricionales, promedio de demandas del año 2020, de acuerdo a lo anterior.

- Cantidad de paquetes nutricionales 1739.
- Jornada laboral 8 horas diarias
- Días de trabajo 6
- Número de trabajadores 8
- Tiempo unitario que Cormades tarda en el alistamiento de un paquete nutricional

8.11 minutos/unidad.

**Capacidad disponible**

$$= \text{cant. días de trabajo al mes} \times \text{cant. horas de trabajo al día} \quad (9)$$

$$\text{Capacidad disponible} = 6 \frac{\text{Días}}{\text{Mes}} * 8 \frac{\text{Horas}}{\text{Día}} = 48 \text{ Horas de trabajo} = 2.880 \text{ minutos}$$

$$\frac{\text{Minutos de trabajo totales}}{\text{tiempo en minutos unitario en realizar un paquete nutricional}} = \frac{2.880 \text{ Minutos}}{8.11 \text{ Minutos}}$$

$$= 355,11 \approx 355 \text{ Paquetes}$$

La capacidad disponible de producción en conjunto con el tiempo que tarda en alistarse una pieza, da como resultado el número de paquetes nutricionales que realiza un operario en los 6 días que se tarda el alistamiento, conteniendo los procesos de recepción, embalaje y cargue.

$$\text{Cantidad de paquetes diarios} \times \text{operario} = \frac{\# \text{Paquetes totales}}{\text{Días laborados}} * \frac{355 \text{ Paquetes}}{6 \text{ Días}}$$

$$= 59 \text{ paquetes nutricionales diarios}$$

$$\text{Capacidad disponible} = \text{Cantidad de paquetes} \times \text{operario diario} \times \text{cantidad de operarios en función}$$

$$= 59 \text{ paquetes} \times 8 \text{ operarios} = 472 \text{ paquetes diarios}$$

$$\frac{\text{demanda mensual}}{\text{Cant. de paquetes diarios}} * \frac{1739 \text{ Paquetes nutricionales}}{472 \text{ paquetes nutricionales} \times \text{día}} = 3.69 \approx 4 \text{ Días}$$

**Análisis de capacidad.**

Con respecto a la información anterior nos expresa que un operario deberá realizar 59 paquetes diarios, asimismo multiplicándose por los ocho operarios en función diaria

según el estudio de tiempos se realizan diariamente 472 paquetes en total y se deberían tardar 3.69 aproximadamente 4 días en tener la totalidad de la demanda lista para ser despachada y transportada a sus destinos no obstante, en el proceso se tardan de cuatro a ocho días, sin embargo el área de bodega destinada tanto para el almacenamiento de insumos y producto terminado se encuentra en una adecuada utilización de espacio, lo que traduce que las problemáticas identificadas en la primera fase del proyecto el diagnóstico, demoras, rendimiento variable, e inconformidades en los clientes no se encuentra en la capacidad de bodega ya que está utilizada adecuadamente.

***Análisis de actualizaciones necesarias.***

No obstante, el tiempo que tarda Cormades en tener listos dichos paquetes nutricionales son de cuatro a ocho días, cuando debería tardar cuatro trabajando con un buen rendimiento y los suplementos necesarios para los operarios, esto quiere decir que el problema, se genera en la logística de dichos procesos; en la fase del diagnóstico se expuso varias falencias observadas en cuanto al manejo de la logística de los procesos cómo: ausencia de planeación generando confusión entre los operarios y sobrecargo laboral al tener que ocuparse de otras actividades que no le corresponde, agregado a esto el contenido de los paquetes nutricionales se somete a la experticia de los selladores de los paquetes, no se tiene un control o inspección para cerciorarse que el contenido esté correcto.

### **Etapas 3: Propuesta para el proceso de alistamiento de paquetes nutricionales con las actualizaciones requeridas para la mejora.**

#### **Actualizaciones necesarias para el alistamiento de paquetes nutricionales.**

Con respecto a lo anterior se concluye, que las actualizaciones necesarias para los procesos de alistamiento son, planeación logística para los procesos, esta planeación incluye formatos que asignen cantidades a los puestos para evitar confusión y demoras al momento de realizar estas labores, división del trabajo y un nuevo flujo gramado adoptado a los cambios, estrategias de picking para mejorar el embalaje e identificación de pedidos mediante el uso de código de barras, para facilitar la entrega a las diferentes zonas de atención.

#### **Propuesta de planeación táctica estableciendo las mejoras logísticas para realizar los procesos de alistamiento de paquetes nutricionales en la corporación socioeconómica manos al desarrollo (Cormades).**

Debido a la falta de planeación en cuanto a la logística previa al alistamiento se propone, que los responsables de los procesos como los son, el jefe de bodega, auxiliar y supervisor realicen las siguientes actividades para obtener mejores resultados y una carga de trabajo menor el día que se realice el alistamiento. Por consiguiente, se procede a describir una serie de actividades previas al inicio del alistamiento se propone una planificación táctica y su respectiva programación.

***Objetivo.***

Desarrollar la planeación táctica del proceso logístico de CORMADES que garantice la correcta implementación de mecanismos para el adecuado funcionamiento del alistamiento de paquetes nutricionales.

***Alcance.***

Este procedimiento aplica al interior de la Bodega principal de la corporación socioeconómica manos al desarrollo a fin de acatar las disposiciones reglamentarias para la redistribución de actividades involucradas en el alistamiento de los paquetes nutricionales.

***Responsables.***

- Jefe de logística
- Auxiliares
- Supervisor

***Programación.***

- El auxiliar de bodega diligenciará el formato (FI-AF-06 Alistamiento de paquetes nutricionales) en este formato se encuentra la información relacionada con la referencia y cantidad de producto que se deberá cargar a cada puesto de trabajo, esta es suministrada por el área técnica teniendo en cuenta los usuarios atendidos en el mes.
- Luego se realizará la clasificación de paquetes nutricionales por puestos de trabajo, que actualmente se embalan atendiendo la emergencia sanitaria por covid-19, ya que en este caso se entregan solo dos tipos de paquetes (Gestantes lactantes y de 6

meses a cinco años), lo anterior expuesto se aclara ya que en su normalidad de operación se realiza embalaje por grupos cuatro grupos etarios: gestantes y lactantes, de seis meses a un año, de un año a tres años y de tres años a cinco años.

- El auxiliar de bodega procede al conteo de bolsas por puesto de trabajo con base a la información del punto anterior.
- Según la asignación de los paquetes nutricionales a embalar se realiza entrega de lista de chequeo (FI-AF-07 Lista de chequeo para embalaje), (ver tabla 28) a cada uno de los operarios teniendo en cuenta el tipo de paquete.
- cada operario realiza la marcación de su bolsa con la inicial de su nombre con el fin de identificar a qué operario corresponde los paquetes que tienen alguna anomalía en su contenido de producto final.
- Con la información de los formatos relacionados anteriormente se procede a dar inicio al alistamiento de los paquetes nutricionales.

### ***Operación.***

#### *Recepción.*

El auxiliar de Bodega realiza la recepción de materia prima en el formato (Recepción de materia prima) Con la orden de compra se debe tener en cuenta que la cantidad sea la misma que entregan en la remisión (Documento entregado por el proveedor) del producto, también de debe verificar fechas de vencimiento, temperatura y estado físico del producto.

*Ubicación de insumos.*

- Los productos se deben apilar en estibas por islas cada una por producto según la norma técnica del ICBF.
- El almacenista recibe instrucciones del jefe de logística sobre la distribución de paquetes en los puestos de embalaje según el consolidado de los usuarios.

*Embalaje.*

- Los operarios realizan previamente las actividades, diligencian los documentos relacionados en el numeral 4.1. y proceden al cargo de los puestos de trabajo.
- Los operarios inician el embalaje teniendo en cuenta el picking-list (lista de chequeo según el tipo de paquete asignado para embalar).
- El auxiliar procede a embalar los paquetes alimentarios en cada mesa de trabajo según los productos de cada paquete alimentario.
- Cada 40 minutos el supervisor inspecciona a los operadores encargados del embalaje vigilando que contenga la cantidad de productos asignados por grupo etario de paquete.
- A medida que van terminando cada paquete los van depositando en una estiba ubicada al lado del puesto de trabajo.
- Un operario es el encargado de realizar el traslado de los paquetes nutricionales desde el puesto de trabajo de embalaje al área de sellado.
- En el área de sellado los encargados de esta actividad, deberán hacer uso de una báscula digital o análoga para asegurarse de que el paquete tenga el contenido correcto de acuerdo al peso especificado para cada paquete en el formato de picking list.

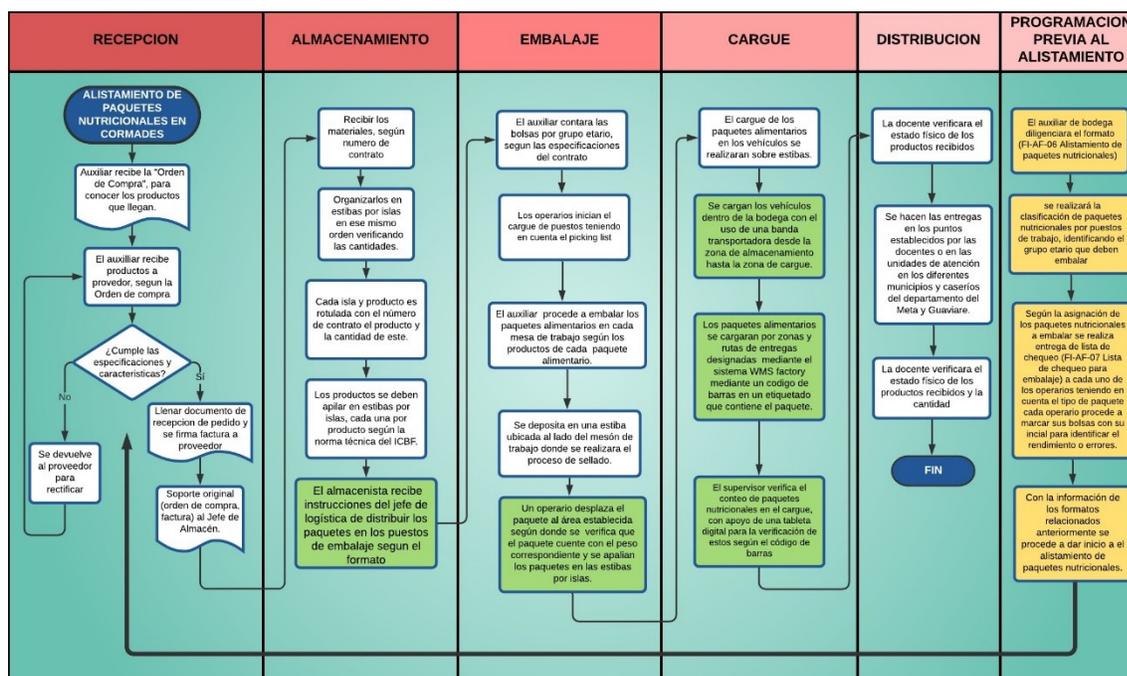
- Las máquinas utilizadas para el sellado están ubicadas junto al área de apilamiento de producto terminado, estas cuentan con sistema de movilidad para que sean ubicadas estratégicamente según las necesidades del proceso y se precalientan 3 horas antes de iniciar la actividad de sellado.
- Dos operarios son los encargados de realizar el sellado de los paquetes nutricionales.
- Una vez sellado los paquetes alimentarios se desplazan al área establecida donde se paliaran los paquetes por islas según contrato y grupo etario.

#### *Cargue.*

- El cargue de los paquetes alimentarios en los vehículos se realizarán sobre estibas, con las medidas sanitarias establecidas en las buenas prácticas de manufacturas (BPM)
- Se realizará el cargue a los vehículos desde la zona designada para estos mediante el uso de una banda transportadora desde la zona de almacenamiento de paquetes nutricionales, esto evitará el sobre esfuerzo de los operadores, reduciendo la cantidad de operarios necesarios para el proceso.
- Mediante el uso de un sistema de código de barras para los paquetes nutricionales, el jefe de bodega y auxiliar identificarán las características como; destinos, cantidad, número de contrato y grupo etario, de igual manera estos códigos estarán contenidos en una base de datos haciendo uso de un software de gestión de almacén (WMS), utilizado como apoyo para llevar un seguimiento en las actividades de cargue y entrega al beneficiario.

- El supervisor verifica el conteo de paquetes nutricionales en el cargue, con apoyo de una tableta digital para la verificación de estos según el código de barras.
- Los paquetes se cargarán según las rutas, al formato cargue de vehículos, donde se encontrará una planilla con el orden de rutas de las entregas y el chequeo al momento de ser entregados se realizará mediante el uso del software para código de barras.

**Diagrama de flujo con propuestas de mejora para el proceso logístico.**



**Figura 7.** Diagrama de flujo con propuestas de mejora para el proceso logístico, Recuperado de (Autores, 2020)

Respecto al diagrama anterior, en el cual se representa un nuevo flujo para los procesos de alistamiento de paquetes de Cormades, donde los recuadros verdes muestran una actividad nueva o algún cambio que se le realizó a dicho proceso, ejemplo, en la fase de almacenamiento, se agregó una actividad, en la cual le corresponde al jefe de bodega

comunicarle al auxiliar de logística, el cargue de cada puesto según el formato de asignación, otros cambios relevantes en los procesos se enfocan a la fase de embalaje y cargue, se propone realizar un control por peso en kilogramos antes de sellar los paquetes para verificar que el paquete tenga el contenido adecuado.

Adicional a esto, algunos cambios significativos fueron la propuesta de una banda transportadora y un sistema WMS de código de barras para el proceso de cargue, sumado a esto se propuso una fase con actividades previas al inicio de la labor, la cual está dirigida a diligenciar formatos, picking-list, conteo de bolsas y precalentamiento de selladoras, herramientas necesarias para llevar un adecuado funcionamiento y control en el proceso de alistamiento dichas actividades se encuentran de color amarillo en el diagrama propuesto.

### **Propuesta de mejora al diseño de la bodega principal de Cormades para la implementación de un sistema de banda transportadora en el proceso de cargue de paquetes nutricionales.**

Una banda transportadora, es un sistema de transporte continuo el cual se usa para distintos fines, cómo lo son ensamblar, transportar de un punto a otro un material o producto, estos son artefactos los cuales funcionan de manera autónoma y se pueden adaptar a distintas líneas de proceso según su necesidad, con ayuda de equipo automatizado el cual controla la banda se definen características cómo:

Ancho de banda: es utilizado para saber la capacidad de la banda y los pesos de las partes móviles y con esto se calcula la tensión de la misma, también se utiliza para bandas acanaladas. (ContiTech, 2001).

Velocidad de banda: su unidad es pies por minuto, se utiliza para el cálculo de tensión, potencia del motor, la capacidad de la banda dependerá de la velocidad que tenga el motor cuando se encuentra su máxima capacidad. ((ContiTech, 2001).

Capacidad: las unidades de está deberán estar en toneladas cortas por hora (TPH). La capacidad máxima se usa en los cálculos para medir el nivel de tensión de la banda. (ContiTech, 2001).

Distancias entre centros de poleas: su unidad está dada por pies y se mide a lo largo de la banda al centro de la polea, se utiliza para calcular la tensión y determinar la fricción de la banda y rodillos que la impulsan. (ContiTech, 2001).

Altura: es la diferencia de altura o de ángulo de elevación entre tres puntos, el de carga de material, transporte de material sobre la banda y descarga de material, se utiliza cuando se desconocen los puntos de altura para la carga y la descarga, su unidad está dada en pies (Ft). (ContiTech, 2001).

Material transportado: Características físicas y propiedades de los materiales o productos que se van a cargar en la banda con el fin de determinar las propiedades de la resistencia que debe tener la banda. (ContiTech, 2001).

Empalmes: Estos determinan la tensión máxima a la que se puede someter la banda, también depende de la calidad que se implemente. (ContiTech, 2001).

Transmisión; Es necesario conocer si se requieren una o dos poleas, tipo de superficie para conocer la fricción con la banda, también el área que tendrá contacto con la polea. (ContiTech, 2001)

Tensores: Definir qué tipo de tensores se utilizan para calcular el área donde se realiza el retorno de la banda. (ContiTech, 2001)

Motor de la transmisión: Se deben identificar en la ficha técnica del motor, la potencia de este, las revoluciones/minuto, tipo de arranque, con estos detalles se podrá calcular hasta qué punto se puede sobrecargar la banda. (ContiTech, 2001)

Con base a lo anterior, se propone implementar una banda transportadora en la bodega principal para Cormades, con el fin de facilitar el cargue de paquetes nutricionales desde al área de almacenamiento hasta zona de cargue, para así buscar una reducción en algunos factores que intervienen en este proceso, como la cantidad de mano de obra, tiempo y esfuerzo de los operarios utilizada para este proceso, la propuesta anteriormente descrita se refleja en el siguiente plano de la bodega de Cormades.

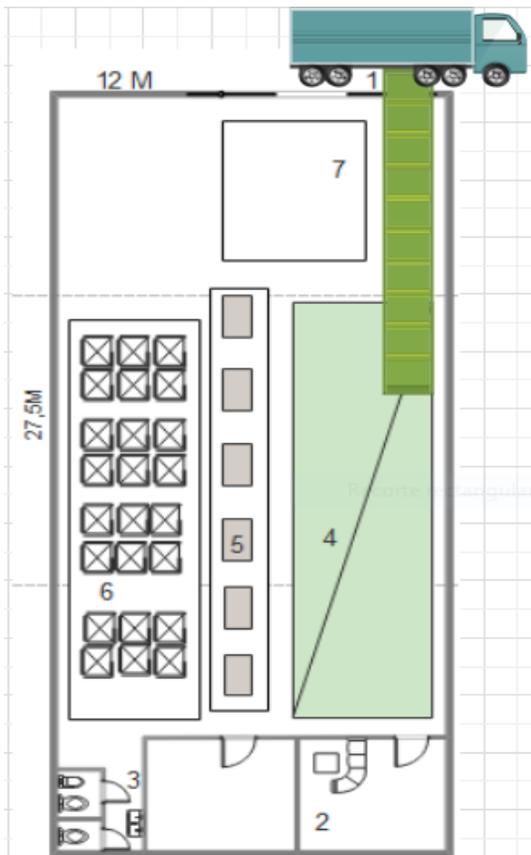


Figura 8. Plano de la bodega de Cormades con banda transportadora, Recuperado de (Autores, 2020)

**Propuesta de mejora para la gestión de pedidos mediante la implementación de sistemas y herramientas tecnológicas para facilitar el manejo de la información.**

***Preparación de pedidos (Picking).***

Con el fin de llevar a cabo un mejor manejo en la búsqueda de los materiales e insumos que se manejan en la bodega de Cormades, se propone implementar una estrategia de picking por zonas, especificando las distintas áreas por donde pasan los operarios para realizar el alistamiento, separándolas según el proceso que se realice, con esto delegar áreas a los trabajadores cuyas características se adapten a sus funciones y así mejorar la eficiencia de los procesos (Mauleón, M, 2003); para la búsqueda de los

materiales e insumos en la bodega se propone una estrategia de retorno, está con el fin de darle al operario una adecuada capacitación, acerca de cómo se debe realizar la búsqueda de los materiales que requiera, con este método el trabajador puede ingresar a el pasillo donde está ubicado lo que necesite, tomarlo y volver por el mismo lugar a su puesto de trabajo, y así evitar recorridos innecesarios (Logistec, 2011)

Para llevar a cabo la conformación de los pedidos requeridos en Cormades, se tienen 2 LP (líneas de pedido) de paquetes nutricionales, debido a la situación ambiental que se ha presentado por el Covid-19, estas son, etarios y gestantes, estas poseen cada una un listado de artículos o referencias los cuales deben componer el pedido requerido por el cliente.

Tabla 28. *Líneas de pedido en el alistamiento de paquetes nutricionales de Cormades (picking-list).*

<b>Líneas de pedidos de Paquetes nutricionales en Cormades</b>	
<b>Etarios (de 6 meses a 5 años)</b>	<b>Mujer gestante y madres en periodo de lactancia</b>
Arroz blanco 1kg	Arroz blanco 1,5 kg
Pastas alimenticias enriquecidas 1kg	Pastas alimenticias enriquecidas 1,5kg
Avena en hojuelas ½ kg	Harina de maíz 2 kg
Harina de maíz ½ kg	Harina de trigo 1 kg
Harina de trigo ½ kg	Leche de vaca entera en polvo 2,7 kg
Leche de vaca entera en polvo 1,8 kg	Huevo de gallina 2 cubetas (60 huevos)
Huevo de gallina 1 cubeta +15 unidades (45 huevos)	Frijol 1 kg
Frijol 1 kg	Lenteja 1 kg
Bienestarina ¼ kg	Bienestarina ¼ kg
Aceite de girasol o maíz o soja 1L.	Aceite de girasol o maíz o soja 1 L
	Panela 1 kg

*Fuente: Autores, 2020.*

### ***Gestión de las ubicaciones.***

Es importante conocer el estado del almacén y la mercancía recibida en la bodega para conocer datos importantes de su flujo como su ubicación, cantidad, con esto tener

constancia de sus (entradas/salidas). Para aplicar la gestión de ubicación se hace mediante la forma a priori, (Mauleón, M, 2003), la cual tiene las siguientes consideraciones:

- Ubicaciones vacías a la llegada de productos o insumos.
- Según criterios establecidos previamente se asigna la ubicación adecuada para cada producto.
- Ubicación y cantidad física del producto. (Mauleón, M, 2003).

### ***Picking-list.***

Luego de que la mercancía es almacenada adecuadamente y se traslada el adecuado número de productos a cada puesto de trabajo para proceder a realizar el embalaje de los paquetes nutricionales cada operario debe contar con una lista de chequeo o Picking-list, en la cual debe estar estipulada la información de las características para la conformación de uno o varios paquetes nutricionales, como qué productos y la cantidad de cada uno (Mauleón, M, 2003).

### ***Tecnologías empleadas en el picking.***

Para el alistamiento de los paquetes nutricionales, Cormades utiliza diversas herramientas tecnológicas, esto con el fin de evitar los errores más comunes en el picking como lo son de información, sustitución, conteo, omisión e inclusión. las herramientas usadas son:

#### ***Báscula.***

Se propone poner en funcionamiento este instrumento, con el fin de encontrar algún error en el conteo y cantidad de productos agregados a los paquetes nutricionales,

tomando como referencia el formato de Picking-list, para conocer el peso de cada paquete.

Cada operario determina el peso del paquete embalado, verificando si se presenta algún error para luego pasarlo al área de sellado.

#### *Código de barras.*

Con el propósito de llevar a cabo los procesos de alistamiento de paquetes nutricionales en Cormades, de una manera eficiente, es importante tener en cuenta la facilidad con la que se puede hacer seguimiento a las materias primas y paquetes nutricionales empleados en la bodega de Cormades, debido a esto se plantea agregar a los productos un código de barras a fin de identificar referencias, cantidades y los transportistas también puedan identificar los destinos de los paquetes nutricionales y mediante la ayuda de estos evitar errores de sustitución, omisión e inclusión.

Debido a los beneficios que traería para Cormades se propuso implementar un sistema de administración de almacenes (WMS), el cual permita agilizar las actividades operativas en registros manuales de inventarios, que dan lugar a errores e información falsa. Lo mejor es contar con información en tiempo real y confiable, disminuyendo con este el nivel de subjetividad con la que se maneja la información acerca de los productos en Cormades.

Tabla 29. *Zonas de atención de Cormades.*

<b>Zonas de atención de Cormades</b>	
<b>Zona de atención departamento (Meta)</b>	<b>Zona de atención departamento (Guaviare)</b>
Villavicencio	Pto concordia
Acacias	Mapiripán
San Martin	San José
Granada	Retorno
Fuente de oro	Calamar
Vista hermosa	
Mesetas	

*Fuente: Cormades, 2020.*

El código de barras se va a clasificar según la zona de atención del grupo etario al que pertenezca el paquete nutricional, tomando como referencia los diferentes destinos de cobertura de Cormades en la región a donde van dirigidos los paquetes nutricionales, los cuales se ven representados en la tabla 29.

## Capítulo 6

### Conclusiones

- Se diagnosticó el estado actual del alistamiento de paquetes nutricionales en la corporación manos al desarrollo, identificando la ausencia de planeación logística en los procesos, confusión entre los operarios al momento de realizar las actividades, falta de insumos en el contenido de los paquetes nutricionales dejando el resultado final a experticia del operario que sella los paquetes, sumado a esto, sobre esfuerzo por parte del jefe y auxiliar de bodega dado que sobre ellos recae toda la responsabilidad del proceso y no cuentan con formatos para el alistamiento, tampoco con la planeación para realizar las actividades, tomando estas problemáticas del alistamiento se procedió a realizar un análisis de criticidad, el cual priorizo las áreas a las cuáles van dirigidas las mejoras.
- El estudio de tiempos dio como resultado el tiempo estándar de los procesos que conforman el alistamiento de paquetes nutricionales (recepción, embalaje y carga), para los cuáles se calculó un muestreo según el método tradicional para ciclos cortos, con el cual se obtuvo un muestra de 17 observaciones para el proceso de recepción, 15 observaciones para el embalaje y 13 observaciones para el cargue, posteriormente se determinaron diversos componentes necesarios para el estudio, tales como, el factor de nivelación, se halló el tiempo normal y los suplementos necesarios para los operarios y finalmente el tiempo estándar según el método de la OIT. Se obtuvo como resultado 1,08 minutos para la recepción, 6,2846 minutos para el embalaje y 0,3512 minutos para el cargue de un paquete nutricional, teniendo un resultante 8,11 minutos en total para el alistamiento de

un paquete nutricional, de la misma manera se realizó un análisis de capacidad utilizando cómo variables el número de operario, la demanda promedio mensual del 2020, los días y las jornadas de trabajo en horas para determinar el tiempo que se tardarían los operarios en satisfacer dicha demanda con el tiempo disponible, se obtuvo que deberían suplir la demanda en cuatro días, sin embargo se demoran de seis a ocho días, por lo tanto se le adjudicó las demoras a la falta de logística.

- Se procedió a analizar la capacidad de almacenamiento para los productos y para los paquetes nutricionales con el fin de determinar su porcentaje de utilización, calculando el área disponible en términos de volumen y calculando el volumen que ocupan los productos necesarios para satisfacer la demanda, para el área de almacenamiento de productos se determinó un 70,6% de utilización, lo anterior se traduce en que si se llegara a necesitar espacio para almacenar más productos o para algún otro fin se tendría una disponibilidad de 29.4%, por otra parte para el almacenamiento de paquetes nutricionales se obtuvo un porcentaje de utilización del 99,78 % este se encuentra casi a su máxima capacidad cuando todos los paquetes están listos, más sin embargo no se tarda más de dos días en realizar el cargue a los camiones para ser despachado, como resultado de dicho análisis se concluyó que su capacidad es adecuada para la demanda que se maneja tanto para almacenamiento de producto como para paquetes nutricionales.
- Se propuso finalmente tres acciones de mejora a distintas áreas de enfoque de la organización, en primer lugar la planeación táctica a los procesos de alistamiento

con ayuda de la supervisora de Cormades, ajustando las actividades que se llevan a cabo de forma inadecuada, así mismo se planteó una programación previa al alistamiento, diligenciando formatos como el picking-list, los cuales facilitarán la organización y comunicación de información entre los involucrados en el proceso, de igual forma la segunda propuesta se dirigió al diseño de la bodega del Cormades, indicando los lineamientos y la ubicación para implementar una banda de transporte en el proceso de cargue, con esto lograr automatizar y agilizar la realización de este proceso, reduciendo tanto el número de operarios, cómo el esfuerzo físico que se requiere para esta actividad. Por último, se propuso una mejora en cuanto a las herramientas para el manejo de la información con el uso de un sistema WMS de código de barras para la identificación de los paquetes nutricionales al momento de realizar el cargue, clasificando los paquetes por zona de distribución y al grupo etario al que pertenece, mediante el uso de una Tablet y la etiqueta a cada paquete nutricional, esto ahorra tiempo y esfuerzo del operador para el cargue y la entrega de paquetes.

## Capítulo 7

### Recomendaciones

- Se plantea a Cormades dotar a sus operarios con los elementos de protección personal (EPP) necesarios para la ejecución de cada actividad, con el fin de evitar y mitigar accidentes dentro de las instalaciones.
- Se recomienda llevar a cabo un análisis de distribución de planta en las instalaciones de la bodega de Cormades, con el fin de reducir tiempos y evitar altos recorridos innecesarios en los procesos.
- Se sugiere aplicar un estudio de tiempos a los otros procesos de alistamientos que se realiza en las instalaciones de Cormades una vez al año cómo los kits escolares, a fin de identificar el rendimiento para plantear acciones de mejora y facilitar la toma de decisiones.
- Se propone a la administración de Cormades realizar una proyección estimada de la demanda de paquetes nutricionales, con propósito de afrontar el alistamiento de los pedidos con una planeación adecuada, buscando no depender únicamente de la base de datos suministrada por el ICBF.
- Teniendo en cuenta lo observado en las visitas a la bodega de Cormades, se aconseja realizar un estudio de acondicionamiento físico a las instalaciones, con el fin de cumplir con las buenas prácticas para la manufactura de alimentos, brindando un ambiente y confort térmico adecuado y agradable para los operarios.

### Lista de Referencias

- Adam, E. E., & Ebert, R. J. (1991). *Administración de la producción y las operaciones: Conceptos, modelos y funcionamiento*. Pearson Educación. Recuperado de [https://books.google.com.co/books?id=FI1wYyoz8-oC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=FI1wYyoz8-oC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Andrade, A. M., A. Del Río, C., Alvear, D. L., Andrade, A. M., A. Del Río, C., & Alvear, D. L. (2019). A Study on Time and Motion to Increase the Efficiency of a Shoe Manufacturing Company. *Información tecnológica*, 30(3), 83-94. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083>
- Aqlan, F., & Al-Fandi, L. (2018). Prioritizing process improvement initiatives in manufacturing environments. *International Journal of Production Economics*, 196, 261-268. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.12.004>
- Arias Cumbalaza, F. A., & Mejía Caicedo, J. S. (2018). Propuesta para el mejoramiento de la productividad en la línea de plástico en una empresa de la región (Cali-Valle del Cauca). *Pontificia Universidad Javeriana*. Recuperado de <http://vitela.javerianacali.edu.co/handle/11522/10105>
- Baracaldo Pulido, A. C., & Sanchez Medina, J. A. (2017). *Estudio de métodos y tiempos, en el proceso de obtención de vinilos esmaltes y estucos según la condición de fabricación existente para determinar los planes agregados de producción en la empresa el mundo del color en Villavicencio*. Antonio Nariño - Sede Villavicencio, Villavicencio (Meta).

- Calderón, D. M. D. (2016). Propuesta de mejoramiento del proceso de producción de una empresa de alimentos congelados de la ciudad de Cali. *Pontificia Universidad Javeriana, Cali*. Recuperado de <http://vitela.javerianacali.edu.co/handle/11522/7504>
- Carro Paz, R., & González Gómez, D. (2012). Productividad y competitividad. *Universidad Nacional de Mar de Plata*, 18.
- Cascante, G. E. M., Alulema, J. C. M., & Mariño, C. J. S. (2019). Tiempos estándar para balanceo de línea en área soldadura del automóvil modelo cuatro. *Ingeniería Industrial*, 40(2 (mayo-agosto)), 110-122.
- Cetina, J. C. C., & Rodríguez, C. D. (2017). *Propuesta de mejoramiento de tiempos y control del area de correspondencia*. 44.
- Chacón Ortega, E. A. (2018). Estudio de métodos y tiempos en la comercializadora Herluz s.a.s en la ciudad de San José de Cúcuta. *Universidad Libre*. Recuperado de <http://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/11759>
- ContiTech. (2001). Manual de Ingeniería—Bandas Transportadoras. *ContiTech Conveyor Belt Group*, 44.
- Díaz Osorio, L. F. (2017). Propuesta de mejoramiento en la productividad del proceso de extrusión de tubería PVC en la empresa Construplast. *Pontificia Universidad Javeriana, Cali*. Recuperado de <http://vitela.javerianacali.edu.co/handle/11522/7792>
- Durán Domínguez, F. A. (2007). *Ingeniería de métodos. Globalización: Técnicas para el manejo eficiente de recursos en organizaciones fabriles, de servicios hospitalarios*. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil.

- Hueso, A., & Cascant, M. J. (2012). *Metodología y Técnicas Cuantitativas de Investigación*. Universitat politècnica de valència. Recuperado de <https://1library.co/document/oy8pgm5z-andres-hueso-y-m-josep-cascant.html>
- Kanawaty, G. (1996). Introducción al estudio del trabajo, 4ta Edición. *Oficina Internacional Del Trabajo Ginebra*. Recuperado de [https://www.academia.edu/37437864/Introducci%C3%B3n\\_al\\_estudio\\_del\\_trabajo\\_4ta\\_Edici%C3%B3n\\_George\\_Kanawaty\\_FREELIBROS.ORG](https://www.academia.edu/37437864/Introducci%C3%B3n_al_estudio_del_trabajo_4ta_Edici%C3%B3n_George_Kanawaty_FREELIBROS.ORG)
- Lee, J. A., Chang, Y. S., Shim, H.-J., & Cho, S.-J. (2015). A Study on the Picking Process Time. *Procedia Manufacturing*, 3, 731-738. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.316>
- Martinez Mendez, J. F. (2019). Propuesta de mejoramiento del proceso de producción a partir de pollo procesado para incrementar la productividad. *Vitela: Repositorio Institucional PUJ*. Recuperado de <http://vitela.javerianacali.edu.co/handle/11522/11395>
- Mauleón, M. (2003). *Sistemas de almacenaje y picking*. Ediciones Díaz de Santos. Recuperado de <https://ezproxy.uan.edu.co:2830/es/lc/bibliouan/titulos/62786>
- Mayer, J. A., Borchardt, M., & Pereira, G. M. (2016). Methodology for the collaboration in supply chains with a focus on continuous improvement. *Ingeniería e Investigación*, 36(2), 51-59. <https://doi.org/10.15446/ing.investig.v36n2.46341>
- Morrisey, G. L. (1996). *Planeación táctica: Produciendo resultados en corto plazo*. Prentice Hall.
- Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2009). Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo Duodécima edición. *McGraw Hill Education*. Recuperado de

[https://www.academia.edu/7731445/Ingenier%C3%ADa\\_Industrial\\_12ma\\_Niebel\\_y\\_Freivalds](https://www.academia.edu/7731445/Ingenier%C3%ADa_Industrial_12ma_Niebel_y_Freivalds)

Nunes, J. D. de C., Correia, A. M. M., Sampaio, P. G. V., Oliveira, A. H. S. de, & Silva, A. M. da. (2019). Study of times and movements in the service sector: An analysis in a beauty salon. *Independent Journal of Management & Production*, 10(2), 574-595. <https://doi.org/10.14807/ijmp.v10i2.842>

Revista Logistec. (2011). Estrategias de picking. 12/12/2011. Recuperado de [https://docuri.com/download/estrategias-de-picking\\_59c1cbb1f581710b28613cfc\\_pdf](https://docuri.com/download/estrategias-de-picking_59c1cbb1f581710b28613cfc_pdf)

Rocha, H. T., Ferreira Pinto, L., & Silva, F. J. G. (2018). Analysis and Improvement of Processes in the Jewelry Industry. *Procedia Manufacturing*, 17, 640-646. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.10.110>

Ruíz Ibarra, J. I., Ramírez Leyva, A., Soto, K. L., Beltran Estrada, J. A., & Soto Rivera, O. J. (2017). *Optimización de tiempos de proceso en desestibadora y en llenadora Process time optimization in depositor and filler*. 9.

Velez Z., J. C., Montoya R., E. C., & Oliveros T., C. E. (1999). *Estudio de tiempos y movimientos para el mejoramiento de la cosecha manual del café*. Recuperado de <http://biblioteca.cenicafe.org/handle/10778/593>

## Anexos

### Anexo A. Test de observación directa en el Cargue de puestos



#### Test de observación directa 1




---

<b>Fecha de la visita:</b>	1 septiembre 2020
<b>Observador:</b>	Natalia Pérez Medina – Camilo Cepeda
<b>Empresa observada:</b>	Cormades

---

#### Infraestructura:

**Observaciones:** La empresa cuenta con una infraestructura en forma de rectángulo hecha en concreto con 330 m<sup>2</sup> de área, donde se realizan las actividades, cuentan con ventiladores cada 5 m de distancia, ubicados a 3 m de alto en todo el área de la bodega las instalaciones tienen señalización de salidas de evacuación, demarcación de áreas como (área de sellado, área de almacenamiento, área de embalaje, almacenamiento de materia prima)

**Personal:** Colaboradores u operadores

Observaciones: el personal trabaja de manera conjunta, comunicándose por voz dentro de las instalaciones, trabajando en cadena humana para apilar los paquetes de productos en los puestos, la comunicación es buena, pero se observa que no se tiene una planeación previa sobre la organización del proceso.

El jefe de bodega y supervisor terminando el cague en los puestos de los últimos productos pasan puesto por dando instrucciones de organización a los colaboradores, de cómo tener listos los productos para el embalaje.

**Proceso:** Cargue de puestos

**Observaciones:** El proceso se realiza con ayuda de 8 operarios, que trabajan de manera conjunta, ya sea por cadena humana o con ayuda de la carretilla para cargar los puestos de trabajo donde se van a realizar los embalajes, el jefe de bodega comunica cuantos paquetes de un producto van a ser apilados en cada puesto, los operarios dependiendo la ubicación del insumo deben caminar 21 metros para llegar al puesto de embalaje #1 o al puesto de embalaje #6 el transporte lo realizan con una carretilla de carga en la cual apilan la cantidad de paquetes que soporte el operario, realizando uno o más viajes donde lo espera otro colaborador para descargar la carretilla este proceso lo realizan con todos los productos. (cajas, bolsas o bultos)

**Herramientas:** Carretillas, Mesas de aluminio.

---

---

**Observaciones:** Se utiliza la carretilla de carga para transportar y apilar los paquetes en cada puesto, mesones de aluminio de 1.5 m de largo x 1m de ancho

**Otros:** El jefe de bodega y supervisor pasan aleatoriamente por cada puesto a medida que van cargando de paquetes asegurándose de que la cantidad de producto se haya apilado de la manera correcta y la cantidad correcta. Todos deben usar tapabocas y se rocía alcohol en las manos de todos los funcionarios cada hora en la bodega, se observa que, no cuentan con botas según los EPP.

---

*Fuente, Autores 2020*

*Anexo B. Test de observación directa en el Test de observación directa en la recepción y almacenamiento*

---



### Test de observación directa 2




---

<b>Fecha de la visita:</b>	1 septiembre 2020
<b>Observador:</b>	Natalia Pérez Medina – Camilo Cepeda
<b>Empresa observada:</b>	Cormades

---

#### Infraestructura

**Observaciones:** La empresa cuenta con una infraestructura en forma de rectángulo hecha en concreto con 330 m<sup>2</sup> de área donde se realizar las actividades, cuentan con ventiladores cada 5 m de distancia, ubicados a 3 m de alto en todo el área de la bodega, las instalaciones tienen señalización de salidas de evacuación, demarcación de áreas como (área de sellado, área de almacenamiento, área de embalaje, almacenamiento de materia prima)

**Personal:** 2 colaboradores y jefe de bodega.

**Observaciones:** Dependiendo de la cantidad de insumo que se deba descargar, así mismo se asigna la cantidad de trabajadores.

**Proceso:** Recepción y almacenamiento

**Observaciones:** Llegados los insumos en el camión o carro, el jefe de bodega verifica la orden de compra, y proceden a descargar los paquetes del camión y a llevarlo a su ubicación, el descargue lo realizan 3 colaboradores, uno se ubica dentro del camión o carro, para descargarlo hasta la puerta donde se lo pasa a sus compañeros quienes los apilan en las carretillas de carga y las transportan hasta el sitio que les designó previamente el jefe de bodega.

**Herramientas:** Carretillas y Estibas

**Observaciones:**

---

**Otros:** Todos deben usar tapabocas y se rocía alcohol en la manos de todos los funcionarios cada hora en la bodega, se observa que, no cuentan con botas según los EPP

*Fuente, Autores 2020*

*Anexo C. Test de observación directa en el Test de observación directa en el embalaje*



**Test de observación directa 3**



<b>Fecha de la visita:</b>	1 septiembre 2020
<b>Observador:</b>	Natalia Pérez Medina – Camilo Cepeda
<b>Empresa observada:</b>	Cormades

**Infraestructura**

**Observaciones:** Las instalaciones cuentan con señalización de salidas de evacuación, demarcación de áreas como (área de sellado, área de almacenamiento, área de embalaje, almacenamiento de materia prima).

**Personal:** 8 colaboradores, supervisor, jefe de bodega y auxiliar logístico

**Observaciones:**

**Proceso:** Embalaje

**Observaciones:** Los colaboradores, comienzan el embalaje en sus puestos de trabajo, los productos que llevan los paquetes deben ser bien repartidos en el puesto de trabajo para que el encargado de embalar tenga acceso a todos los producto del grupo al que corresponde el grupo nutricional, a medida de que al operario se le acaban los insumos, otro colaborador se los suministra,

Las máquinas de sellado se encuentran al lado del puesto de embalaje 1 y 2 , por lo tanto ellos toman los paquetes embalados directamente del puesto, para los otros 4 puestos se tiene otro operador que transporta los paquetes ya terminados a los dos puestos de sellado, después de dicho sellado un operario apila los paquetes terminados y sellados en una isla donde se ubica la primera parte del pedido, esta isla se tiene 2 estibas de ancho y se va alargando por la longitud de la bodega de acuerdo a la cantidad de paquetes que deben embalar, asimismo las máquinas de sellado cuentan con rodachines para ser trasladadas.

**Herramientas:** Máquinas selladoras, estibas, mesas de acero, carretilla de carga.

**Observaciones:**

Las herramientas se encuentran en buen estado, todas funcionales y en uso.

**Otros:** Al momento del embalaje, se comienza a hacer el primer lote del pedido o el designado por el jefe de bodega, se nota que realizando el embalaje, los los colaboradores tienen un rendimiento variable, sumado a esto, se observó, la falta de un insumo (Bienestarina) en el aislamiento de paquetes etarios, y se estimó un tiempo de 20 minutos mientras se suministraba dicho insumo, en el momento se encuentran 2 colaboradores nuevos y por falta de experticia se demoran más en sacar los paquetes

A medida que se termina el proceso de sellado se apilan de a 6 paquetes en columna y 8 en fila en las estibas de los productos terminados.

Algunos colaboradores, cuando ven que se acaban los insumos en el puesto de trabajo se los administran ellos mismos

*Fuente, Autores 2020*

*Anexo D. Test de observación directa en el Test de observación directa en el proceso de sellado*



#### Test de observación directa 4



<b>Fecha de la visita:</b>	1 septiembre 2020
<b>Observador:</b>	Natalia Pérez Medina
<b>Empresa observada:</b>	Cormades

#### Infraestructura

**Observaciones:** La empresa cuenta con una infraestructura en forma de rectángulo hecha en concreto con 330 m<sup>2</sup> de área donde se realizar las actividades, cuentan con ventiladores cada 5 m de distancia, ubicados a 3 m de alto en todo el área de la bodega, las instalaciones tienen señalización de salidas de evacuación, demarcación de áreas como (área de sellado, área de almacenamiento, área de embalaje, almacenamiento de materia prima).

**Personal:** Jefe de bodega, auxiliar logístico y 1 operador

**Observaciones:** El personal trabaja de manera conjunta, comunicándose por voz dentro de las instalaciones, trabajando en cadena humana para apilar los paquetes de productos en los puestos, la comunicación es buena, pero se observa que no se tiene una planeación previa sobre la organización del proceso.

