

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS  
AMÉRICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Propuesta de mejora en las líneas de confirmación y alisto de  
productos refrigerados para rutas nacionales en la Cooperativa de  
Productores de Leche Dos Pinos R.L.**

**Para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial**

**AUTOR:**

**Berny Pereira Villegas**

**TUTORA:**

**Ing. Jéssica Hernández Vargas**

**Sede Aranjuez**

**Julio, 2018**

## Resumen ejecutivo

El presente proyecto de investigación se desarrolla en la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L., específicamente en el área de alisto de productos refrigerados, esta empresa se dedica a la producción y comercialización de todos los productos derivados de la leche. El objetivo principal de este proyecto fue analizar la situación actual y proponer mejoras al proceso de alisto de productos refrigerados que permitan darle más capacidad a dicho proceso y lograr la disminución de las horas extras.

Se analizó el área de impacto, se detalla y describe de forma clara la situación actual del proceso y, posteriormente, se evalúan los problemas que están presentes, además, se identifica cuáles son las principales tareas u operaciones que están causando el aumento del tiempo en el alisto del pedido de productos refrigerados.

En el análisis se encontró que la problemática se debe, en primera instancia, a los faltantes debido a la planificación incorrecta de la producción, lo que provoca el desabastecimiento de las posiciones de alisto; a esto también se le debe sumar que los reabastecimientos de las posiciones no se realizan a tiempo por parte del apilador. En segundo lugar, se encuentran los problemas de interacción del usuario con la herramienta y sistema Voice Picking Vocollet, dicha herramienta es la encargada de administrar toda la operación. Al uso de este sistema se le atribuye la mayor parte del atraso de la operación debido a la mala comunicación y la interacción incorrecta de los usuarios con el sistema.

Este último factor tiene como consecuencia que el área incurra en gran cantidad de horas extras en cada jornada, lo cual representa un impacto económico mensual en promedio de 21.409 dólares, por lo que, si se realiza la sumatoria anual, el área solo por concepto de extras estaría pagando un aproximado de 256.910 dólares. Estas cifras tan elevadas se contrarrestarán básicamente con el diseño de varias propuestas que le darán más capacidad al proceso y de esta forma disminuir la gran cantidad de horas extras del área. Dichas propuestas consisten en aumentar la cantidad de operarios, rotular toda el área de alisto de productos refrigerados y, finalmente, una serie de mejoras al sistema de alisto de pedidos.

## Contenido

Carta de autorización del tutor .....	2
Calificación del Tutor.....	3
Carta de revisión filológica .....	4
Declaración jurada.....	5
Código de ética.....	7
Resultado revisión a modificaciones.....	8
Resumen ejecutivo .....	9
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>17</b>
Generalidades de la empresa .....	17
Reseña.....	17
Ubicación.....	19
Misión, visión, pilares estratégicos y valores de la compañía.....	19
Planteamiento del problema.....	20
Objetivos .....	20
Objetivo general .....	20
Objetivos específicos.....	21
Justificación.....	21
Proyecciones.....	22
Antecedentes .....	22
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>26</b>
Seis Sigma.....	26
Lluvia de ideas .....	27
Diagrama de Pareto .....	29
Diagrama de Ishikawa.....	30

	11
Diagrama de Operaciones de Proceso.....	32
Muestreo de trabajo.....	35
<b>CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>37</b>
Enfoques de investigación.....	37
Enfoque cualitativo.....	37
Enfoque mixto .....	37
Enfoque cuantitativo.....	37
Diseño.....	39
Muestra de la investigación.....	40
Variables.....	41
Instrumentos .....	42
Proceso de recolección de datos.....	43
Método de análisis.....	44
Cronograma .....	45
<b>CAPÍTULO IV. ANALISIS DE RESULTADOS. ....</b>	<b>47</b>
Descripción general del proceso. ....	48
Análisis de la Cadena de valor .....	54
Producción .....	54
Preventa – Mercadeo .....	55
Alisto o <i>picking</i> de productos .....	55
Distribución .....	56
Área Alisto de productos refrigerados. ....	57
Análisis de la problemática actual.....	59
Análisis de la causa problema .....	61
Diagrama de Pareto .....	66

	12
Diagrama de Ishikawa.....	66
Mano de obra.....	67
Equipos.....	67
Voice picking.....	69
Métodos.....	70
Ambiente.....	70
Cuantificación y tipos de errores en Alisto de Pedidos.....	70
Indicadores de exactitud de Alisto de Pedidos Área Productos Refrigerados.....	82
Costo de horas extras operación Alisto Productos Refrigerados.....	86
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>89</b>
Conclusiones.....	89
Recomendaciones.....	90
<b>CAPÍTULO VI. PROPUESTA.....</b>	<b>90</b>
Contratación de operarios de Alisto.....	91
Perfil operario de Alisto.....	93
Requisitos.....	93
Principales responsabilidades.....	94
Perfil operario de Revisión de Pedidos.....	94
Requisitos.....	94
Principales responsabilidades.....	95
Propuesta de mejora Sistema Voice Picking.....	97
Rotulación del área.....	100
Costo propuestas.....	102
Costo beneficio de las propuestas.....	103
Cronograma de implementación de propuestas.....	104

Propuestas mediano plazo .....	106
Propuesta I .....	106
Requisitos.....	108
Principales responsabilidades. ....	108
Propuesta II.....	108
Referencias .....	111

## Índice de tablas

Tabla 1. Variables del proyecto.....	42
Tabla 2. Instrumentos .....	43
Tabla 3. Cronograma Gantt.....	46
Tabla 4. Cronograma Gantt.....	46
Tabla 5 SIPOC Área Alisto Productos Refrigerados. ....	56
Tabla 6 Diagrama de Flujo del Proceso Alisto confirmación primera línea de pedido. ....	59
Tabla 7 Resumen Alisto y Confirmación primera línea de pedido .....	60
Tabla 8 Problemas generales Área Refrigerada líder Mariano Quirós. ....	61
Tabla 9 Problemas generales Área Refrigerada líder Víctor Gómez. ....	62
Tabla 10. Problemas generales Área Refrigerada líder Marco Artavia. ....	63
Tabla 11. Problemas generales Área Refrigerada operarios .....	64
Tabla 12 Priorización de causas. ....	64
Tabla 13 Distribución de tiempo del apilador jornada 6 horas. ....	68
Tabla 14 Resumen mensual de pedidos de productos refrigerados correctos, incorrectos y devoluciones.....	70
Tabla 15 Resumen de exactitud de pedidos enero -junio 2018.....	83
Tabla 16 Cantidad de unidades alistadas incorrectamente por pedido en Alisto Productos Refrigerados. ....	86
Tabla 17 Métricas área de productos refrigerados enero – diciembre 2017. ....	91
Tabla 18 Métricas área de productos refrigerados enero – diciembre 2017. ....	93
Tabla 19 Resumen de ahorro min/horas.....	95
Tabla 20 Costo de las propuestas .....	102
Tabla 21 Análisis Costo Beneficio de las propuestas. ....	103
Tabla 22 Cronograma de implementación de las propuestas .....	104
Tabla 23 Gráfico de implementación de propuestas .....	106
Tabla 24 Plan de incentivos 2018 Área de Productos Refrigerados. ....	109
Tabla 25 Costo de incentivos Área de Productos Refrigerados. ....	110

## Índice de figuras

Figura 1. Planta Coyol.....	18
Figura 2. Ubicación geográfica.....	19
Figura 3. Diagrama de Pareto.....	30
Figura 4. Diagrama de Ishikawa. ....	31
Figura 5. Figuras Diagrama Flujo de Proceso.....	33
Figura 6. Lámpara de noche.....	34
Figura 7. Diagrama de Operaciones.....	34
Figura 8. Enfoque cuantitativo.....	39
Figura 9. Diagrama selección de la muestra.....	41
Figura 10. Cronograma de entregables.....	45
Figura 11. Organigrama Áreas de Alisto de productos rutas nacionales.....	47
Figura 12. Dispositivo voice picking hand set.....	49
Figura 13. Diagrama de Flujo General del Proceso.....	52
Figura 14 Diagrama General de Operación.....	53
Figura 15 Cadena de valor.....	54
Figura 16 Ambientes y temperaturas Áreas Alisto de pedidos.....	57
Figura 17 Plano de distribución de Alisto productos refrigerados.....	58
Figura 18 Diagrama de Pareto.....	65
Figura 19 Gráfico de Pareto.....	66
Figura 20. Diagrama de Ishikawa Área de Productos Refrigerados.....	67
Figura 21 Distribución porcentual del tiempo de apilador.....	69
Figura 22 Estatus de pedidos enero 2017 febrero 2018.....	72
Figura 23 Pedidos correctos del Área de Alisto de Productos Refrigerados.....	73
Figura 24 Pedidos incorrectos del Área de Alisto de Productos Refrigerados.....	73
Figura 25 Devoluciones del Área de Alisto de Productos Refrigerados.....	74
Figura 26 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones enero 2017.....	75
Figura 27 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones febrero 2017.....	75
Figura 28 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones marzo 2017.....	76
Figura 29 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones abril 2017.....	76
Figura 30 Resumen de pedidos mayo 2017.....	77

Figura 31 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones junio 2017.....	77
Figura 32 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones julio 2017. ....	78
Figura 33 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones agosto 2017. ....	78
Figura 34 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones septiembre 2017. ....	79
Figura 35 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones octubre 2017.....	79
Figura 36 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones noviembre 2017.....	80
Figura 37 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones diciembre 2017.....	81
Figura 38 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones enero 2018.....	81
Figura 39 Total de errores en líneas con más o menos producto enero -junio 2018.....	84
Figura 40 Distribución porcentual de líneas con error en pedidos enero -junio 2018 .....	85
Figura 41 Gráfico horas extras enero 2017 a mayo 2018. ....	87
Figura 42 Costo por concepto de horas extras Alisto Productos Refrigerados.....	88
Figura 43 Diagrama actual vrs Diagrama propuesto.....	96
Figura 44 Dispositivo Vocollect modelo A710.....	97
Figura 45 Posicionamiento incorrecto de Access points.....	98
Figura 46 Cronograma de capacitaciones voice picking Vocollet 2018 -2019.....	99
Figura 47 Etiqueta identificación posición de alisto .....	100
Figura 48 Propuesta de Etiqueta I .....	100
Figura 49 Propuesta de Etiqueta de Identificación II.....	101
Figura 50 Apilador Crown 6.09mts RR-572535.....	107

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

La Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L. nace bajo el marco del cooperativismo, dicho movimiento promueve el crecimiento social y económico de cada uno de los miembros que la conforman. Dos Pinos es una compañía que se dedica a la fabricación y comercialización de productos derivados de la leche, tanto en el ámbito nacional como en otros países a nivel centroamericano y el Caribe. Actualmente, Dos Pinos es líder en la fabricación de productos lácteos y el diseño de nuevos productos, sin dejar de lado la calidad y el valor nutricional de los mismos.

Una de las áreas más sensibles para Dos Pinos es el Centro de Distribución (CD), el cual forma parte de la Dirección de Logística, en dicho centro se desarrollan dos actividades muy importantes, las cuales consisten en el almacenamiento y la distribución de todo el producto terminado de la empresa. Justamente en el área de distribución del producto terminado, es donde se está presentando una serie de problemas que afectan directamente el tiempo del proceso de alisto de los pedidos en la cámara de productos refrigerado para las rutas nacionales, dicha situación provoca el pago de hasta 12 millones mensuales por concepto de horas extras. Por lo tanto, para esta área es importante evidenciar cuáles son los problemas que afectan el alisto de pedidos y darles una solución efectiva.

En este primer capítulo, se describirán las generalidades y el nacimiento de la empresa, así como el planteamiento del problema, la justificación, los antecedentes, los objetivos del proyecto y cuáles van a ser las proyecciones del mismo, todo en conjunto se va a ir explicando a lo largo de los diferentes capítulos conforme se desarrolla el trabajo de investigación

### **Generalidades de la empresa**

#### **Reseña**

La Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L. nace bajo el marco del cooperativismo que promovió la Sección de Fomento a Cooperativas agrícolas e industriales en los años 40 con el patrocinio del Banco Nacional de Costa Rica. Durante la década de 1940, Costa Rica se enfrentaba a una situación política bastante tensa, la cual finalizó con el conflicto armado de 1948; los productores de leche del país se encontraban desorganizados, por lo que 25 productores acuerdan reunirse en la Cámara de Agricultura y Agroindustria, con el fin de agruparse y protegerse ante la situación del país.

En dicha reunión y en el libro de Asambleas N°1 de 1948, se sientan las bases para el nacimiento de una nueva cooperativa, la cual busca tres objetivos básicos: vender la leche a un precio justo, buscar el fácil suministro de insumos para las fincas de los socios productores y promover el desarrollo económico, social e industrial del país. Después de 70 años, Dos Pinos es una empresa líder en la producción y distribución de productos lácteos, la cual cuenta con 1900 asociados productores y más de 4300 colaboradores entre Costa Rica y las diferentes subsidiarias a nivel centroamericano y el Caribe.

El éxito de Dos Pinos se basa en dos grandes pilares: trabajo duro e innovación. Algunas de las fechas más importantes dentro del crecimiento de la empresa son: en 1950 se instaló la primera planta de embotellado y pasteurizado de leche, lo que permitió dar el primer paso en la industrialización de dicho producto, ya que la planta contaba con una capacidad de proceso de 400 botellas diarias. Luego, en el año 1953, se incorpora la planta de helados; entre los años 1955 y 1960, Dos Pinos inicia con la producción de leche en polvo, en primera instancia, con la instalación de una planta de pasterización y homogenización para este producto, dicha planta fue una donación de la Organización Mundial de la Salud.

Ante el crecimiento continuo de la cooperativa y el desarrollo de proyectos de mayor cuantía, se decide en el año 2000 trasladar las operaciones de Dos Pinos al Coyol de Alajuela. Dicho cambio permitió la industrialización y automatización de muchos de los procesos productivos, lo que conlleva la transformación de la leche en más de 50 productos diferentes.

**Figura 1. Planta Coyol**



Fuente: Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L.

## Ubicación

**Figura 2. Ubicación geográfica**



Fuente: Google Maps.

Es importante mencionar que, actualmente, Dos Pinos no se dedica solo a la producción de productos derivados de la leche, sino que su cartera de productos se ha expandido, ya que cuenta con la Planta Gallito dedicada a la producción de confites y chocolates y la Planta de Bebidas Mixtas dedicada a la producción de jugos y néctares. Ambas plantas se encuentran ubicadas en el cantón de Belén, en la provincia de Heredia. Se espera que en los próximos años Dos Pinos siga consolidada en el mercado nacional y expanda sus horizontes a nuevos mercados.

### **Misión, visión, pilares estratégicos y valores de la compañía**

**Misión:** “Crear valor y bienestar a nuestros clientes, asociados y colaboradores, contribuyendo a su desarrollo social y económico de manera sostenible, mediante una distribución equitativa de la riqueza” ().

**Visión:** “Proveer bienestar y salud a nuestros consumidores a través de un portafolio diversificado de alta calidad, promoviendo prácticas responsables y de excelencia operativa, para lograr al 2021 beneficio al nivel de empresas de lácteos y alimentos de clase mundial”.

#### **Pilares estratégicos:**

- Propiciar la competitividad y rentabilización del Sector Primario.
- Crecimiento sostenido y rentable de nuestro Negocio Central.
- Innovación como plataforma para dar valor agregado a los consumidores.

- Creación de una plataforma de productos económicamente accesibles.
- Diversificación y expansión del negocio.
- Cultura de excelencia organizacional, operacional y de bajo costo.

**Valores:** Compromiso, honestidad, humanismo, adaptabilidad.

### **Planteamiento del problema**

Las líneas de alisto de producto terminado de tipo refrigerado para las rutas nacionales actualmente presentan serios problemas, entre los cuales se pueden mencionar:

- Ausentismo.
- Jornadas de trabajo excesivas a bajas temperaturas de -6 grados centígrados.
- Salarios poco competitivos.
- Sincronización tardía de pedidos de compra por parte del área de ventas.

Dicha situación provoca que no se termine el trabajo asignado dentro de la jornada establecida, lo que genera el pago de horas extras. Actualmente, las métricas productivas reflejan que únicamente la mitad de los operarios cumplen con la meta de confirmación de líneas de pedidos, la cual se estableció en 104 líneas por hora y un total de 520 líneas por jornada.

A nivel productivo son claras las diferencias, un ejemplo se evidencia en que la cantidad de líneas confirmadas en una jornada por el mejor operario es igual a la suma de los tres operarios que menos líneas confirman. Esto provoca que las funciones se recarguen de manera desigual y, como principal consecuencia, se deban pagar horas extras para llegar a la meta de 9360 líneas de pedido confirmadas. Esto provoca que mensualmente la cooperativa gaste 12 millones en promedio por concepto de horas extra, lo que representa un problema a nivel económico.

Debido a lo anterior, se plantea el problema: ¿Cómo aumentar la capacidad de proceso en el área de confirmación y alisto de pedidos para las rutas nacionales mediante una mejora a dicho proceso que garantice un mayor beneficio?

### **Objetivos**

#### **Objetivo general**

Diseñar propuestas de mejora que aumenten la capacidad del proceso en el área de confirmación y alisto de pedidos para las rutas nacionales y que garanticen un mayor beneficio económico.

## Objetivos específicos

- Evaluar detalladamente la condición actual del proceso en las líneas de confirmación y alisto de pedidos en el área de producto refrigerado.
- Identificar el problema central y las principales causas que afectan el proceso de confirmación y alisto de líneas de pedidos en el área de producto refrigerado.
- Plantear una propuesta de mejora para el proceso de alisto de productos refrigerados.
- Medir el impacto de la propuesta planteada en el aspecto económico a corto plazo.

## Justificación

Para la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L. el tema económico es muy importante. Ser una empresa rentable es uno de sus principales objetivos.

En la operación de confirmación y alisto de pedido se utiliza un sistema de *voice picking*, el cual asigna los pedidos de venta por alistar entre los 18 operarios que conforman la operación. Esta tecnología facilita la confirmación de líneas de pedidos y permite obtener en tiempo real las líneas que están pendientes de confirmar. El uso de este programa facilita al líder del área logística tener información clave para la toma de decisiones, cabe mencionar que en este proceso se alistan los productos facturados el día anterior por el equipo de ventas y cualquier atraso en el mismo tiene como consecuencia que los productos no estén disponibles para la venta.

La situación actual de las líneas de alisto y confirmación de los pedidos nacionales representa un problema delicado, debido a la cantidad de horas extras que se pagan mes a mes. El monto por concepto de horas extras está aproximadamente en 12 millones de colones mensuales, por lo que, de mantenerse bajo esos niveles, la Cooperativa podría pagar 144 millones al año en horas extras.

El origen de esta problemática radica en que cada operario tiene una forma diferente de alistar el pedido, lo que provoca pérdidas de eficiencia, al no existir un estándar de cómo realizar el procedimiento; a esta causa se le pueden sumar las siguientes: transmisión tardía de los pedidos de venta, falta de un manual de procedimientos, poca capacitación y tiempo para desarrollar la misma, difícil absorción del uso del *voice picking*, rotación alta del personal, jornada laboral en un turno donde la curva de eficiencia es descendente, ambiente de trabajo donde la temperatura es un factor que afecta el rendimiento, la cámara donde se realiza el alisto de los pedidos se encuentra a

una temperatura de -4 a -6 grados centígrados; disponibilidad del producto para alisto, entre otras que se determinarán más adelante en esta investigación.

### **Proyecciones**

- Disminuir el total de horas extras mensuales en las líneas de alisto y confirmación de pedidos nacionales en al menos un 45 %.
- Realizar un mapeo general del proceso e identificar cuáles son los puntos de dolor del mismo.
- Confeccionar un manual de procedimientos que facilite la capacitación de los nuevos operarios y permita estandarizar el proceso de alisto.

### **Antecedentes**

Una de las operaciones más importantes de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos es la entrega de sus productos, la cual se realiza un día después de realizar el pedido, para todas las rutas dentro del Gran Área Metropolitana (GAM). Por este motivo, se desea realizar un proyecto donde se pueda aumentar la productividad del proceso de alisto con el objetivo de disminuir el pago de horas extras.

Como un estudio de referencia se tiene el realizado por Hernández (2008), donde se logra mejorar la productividad haciendo uso de la simulación aplicada al proceso de Altas de un Hospital, en el cual se evidencia que el principal problema es el tiempo que transcurre entre el alta de un paciente hasta que el mismo abandona el hospital. Este factor tiempo es el que, a su vez, se ve afectado en el proceso de alisto de pedidos de productos refrigerados.

En una primera etapa, se describe el proceso de altas en el hospital según las operaciones que lo conforman, está compuesto por cuatro operaciones: totalizar cuenta, negociación, liquidación y salida del paciente. Luego de un análisis rápido, lograron identificar las principales causas del problema, las cuales se mencionan a continuación:

- Deficiente comunicación entre departamentos inmiscuidos en el proceso.
- Excesivo tiempo de totalización de la cuenta, el cual ha llegado a ser de hasta 11 horas y 45 minutos.
- Bloqueo del recurso cama por varias horas, al seguir siendo utilizado por usuarios que han sido dados de alta.

Los datos para la alimentación del modelo de simulación del hospital fueron obtenidos por investigación de campo a lo largo de cuatro semanas consecutivas, en las cuales se acudió a la institución para conocer completamente el proceso de altas, se obtuvo la información sobre el número de usuarios dados de alta por cada uno de los servicios de hospitalización, así como los horarios en los que son dados de alta. Así mismo, se dio la identificación de actividades que inmiscuye la etapa de totalización de cuenta y la de su duración, tiempos de servicio de las cuatro etapas que componen el proceso de altas. Además, se obtuvo valiosa información por parte del hospital, las cuales fueron bitácoras de entrada y salida de usuarios de las cinco especialidades de hospitalización según Hernández (2008).

Luego de realizar la recolección de los datos, según Hernández (2008), para la realización del análisis estadístico de los tiempos de servicio del proceso de altas, se utilizó el programa Stat:Fit que incorpora ProModel en las herramientas desplegadas en su menú inicial, en el cual se aplicaron las pruebas de bondad de ajuste Chi-Cuadrada, Kolmogorov-Smirnov y Anderson-Darling a todos los datos recolectados, para ajustarlos a distribuciones de probabilidad teóricas conocidas (por ejemplo: uniforme, exponencial, normal, etc.), utilizando un nivel de significancia de 0.05.

Para los tiempos que no se ajustaron a ninguna distribución teórica conocida, se utilizaron distribuciones empíricas definidas por el usuario, las cuales también fueron incorporadas en ProModel, cabe destacar que ProModel es una herramienta de simulación que se usó para realizar la mejora productiva. La medida de desempeño en estudio corresponde al tiempo promedio en el sistema por usuario, esta medida es comparable con el tiempo promedio tanto para la confirmación de líneas como el alisto de pedidos.

Continuando con el estudio, se aplicó un diseño de experimentos y un modelo de simulación de los resultados de estas acciones, y se plantearon tres propuestas de mejora, las cuales se mencionan a continuación:

**Alternativa I:** la alternativa A1 implica la activación de una terminal electrónica en el departamento de Farmacia, adicional a la que se encuentra actualmente activada, aunado a la elaboración e implementación de un nuevo *software* que imite las funciones del actual, pero que trabaje bajo ambiente Windows; lo que favorecería la implementación de una red de comunicación entre ambas terminales electrónicas propiciando que la información de los usuarios sea compartida y se reparta el trabajo.

El beneficio de la alternativa A1 es que se trabajará con un recurso adicional ya existente, que es la terminal electrónica y, sobre todo, que los cambios al proceso de altas solo serán realizados a un solo departamento, sin afectar el resto de las actividades.

**Alternativa II:** consistió en la evaluación de un nuevo proceso de altas, el cual contempla la participación de los usuarios, de tal manera que él mismo sea capaz de realizar la etapa de totalización de la cuenta. Esta alternativa contempló la activación de nuevos recursos llamados *expedientes portátiles* destinados a almacenar toda la información de los consumos realizados a lo largo de la estancia del usuario. Se define a un expediente portátil como *folders* o sobres de seguridad que contienen formatos para registrar todos los recursos consumidos o suministrados al usuario (material de curación, medicamentos, laboratorio, imagen, banco de sangre, etc.), así como el cuestionario para realizar un estudio socioeconómico.

Tal información se encontrará a la vista del usuario o en su defecto del familiar del usuario, pero con acceso restringido, ya que este solo será permitido para el personal de los diferentes servicios del hospital. El beneficio de la alternativa A2 es, en primer término, que se establecerá un vínculo de pertenencia con el hospital, ya que, al ser involucrado, el usuario sentirá mayor confianza y verá que cada uno de los consumos realizados es anotado en su expediente, evitando así confusiones o dudas.

**Alternativa III:** la tercera alternativa consistió en evaluar la utilización de los servicios de una persona llamada recolector, cuya tarea consiste en buscar y recolectar periódicamente la información de los usuarios dados de alta, con la finalidad de agilizar el flujo de la información. El proceso de recolección de la información implicaría que el recolector se dirigiera a cada uno de los servicios para recoger los vales de alta del día, cada hora.

Posteriormente, se encargaría de elaborar los recetarios de los usuarios de alta; una vez recorridos todos los servicios, se dirigiría al departamento de Farmacia para entregar los recetarios y así elaborar los reportes de medicamentos. También se planean visitas al banco de sangre, al laboratorio, imagenología y patología, para recolectar la información de los usuarios de alta, en caso de que existieran.

Finalmente, concentraría toda la información al departamento de Cuentas, para ser procesada y así obtener el monto total de la cuenta. El beneficio de la alternativa A3 radica en que el recolector agilizará el flujo de la información a lo largo del proceso de altas y esto lo haría cada hora.

La siguiente etapa consistió en comparar cada una de las propuestas planteadas con la situación actual y realizar los análisis correspondientes. Se logró determinar que la opción A2 es la de mayor beneficio y se lograron determinar las siguientes conclusiones según Hernández (2008). Los resultados de este estudio muestran los beneficios obtenidos en un hospital, mediante la aplicación de la simulación. Sin embargo, la realización de un análisis similar a este, en instituciones de servicio no dedicadas al cuidado de la salud, podría obtener beneficios similares.

El uso de simulación en esta institución ayudó a crear un modelo representativo del sistema actual, lo que sirvió para identificar los puntos críticos en el proceso. De esta forma, se encontraron vías de mejora factibles, las cuales también fueron modeladas y analizadas para estimar los beneficios potenciales de cada una de ellas.

ProModel es un potente *software* de simulación que facilitó la simulación del proceso de altas y de las alternativas de mejora propuestas en el hospital, así mismo, los reportes de resultados proporcionados por este *software* de simulación permitieron observar las condiciones actuales del proceso de interés y los beneficios potenciales de las alternativas propuestas. Con base en la experiencia de los autores, cabe aclarar que la simulación es más que la construcción de modelos en un *software*, es una técnica que sigue una metodología basada en el método científico y que al aplicarla correctamente proporciona grandes beneficios confiables.

Este tipo de estudio es muy similar al que se desea realizar en este proyecto, únicamente difiere en el uso de la simulación para recomendar diferentes alternativas de mejora y optimizar el tiempo de confirmación de líneas y alisto de pedidos.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Todas las organizaciones a lo largo del proceso de evolución desarrollan una estructura que responde a las necesidades del mercado y, a su vez, crea estrategias para el logro de sus objetivos. Esta estructura está compuesta por recursos humanos, técnicos y financieros que permiten su funcionamiento, dichos pilares en conjunto representan la inversión de los accionistas con el único fin de obtener utilidades. Dentro de los procesos productivos, se puede encontrar la mejora continua.

### Seis Sigma

El Seis Sigma es una de las metodologías más completas para la mejora de los procesos productivos mediante una reducción de la variabilidad de estos, de esta forma se consigue eliminar los defectos o los fallos al proponer llegar a un máximo de 3,4 defectos por millón de eventos o incidentes. Dicha filosofía busca medir la calidad de los productos y servicios, por lo que, cuanto mayor sea la calificación Sigma, significa que menos defectos se presentarán, dentro del marco de la Calidad Total, según Summers (2005, pp. 44-45).

Fundamentalmente, Seis Sigma es cuestión de resultados, ya que busca la mejora de la rentabilidad mediante la optimización de la calidad y la eficiencia en los procesos productivos. Los proyectos de mejora se eligen con base en su capacidad de contribuir a las utilidades de la compañía mediante su sincronización con las metas y objetivos estratégicos. Cuando se elige un proyecto de mejora Seis Sigma, es recomendable evitar la mala definición de objetivos o parámetros de medición.

Entre los parámetros de medición clave en los negocios están: los ingresos en unidades, económicas, las tasas o métricas de trabajo, los costos fijos y variables, los márgenes de utilidad, el margen de operación, los costos de inventario tanto de materias primas como de productos terminados, los gastos generales y administrativos, y el efectivo. Los proyectos Seis Sigma son fáciles de identificar, ya que la metodología que se utiliza busca reducir la variabilidad presente en los procesos (Evans y Lindsay, 2008, p. 509).

Una vez que se definan las principales causas del problema y se busque reducir la variabilidad, se pretende desarrollar las fases que conforman esta filosofía. Las fases tienen actividades diferenciadas, las cuales se mencionan a continuación según Evans y Lindsay (2008, pp. 510- 511):

**Definir:** después de seleccionar un proyecto Seis Sigma, el primer paso consiste en definir el problema con claridad. Esta actividad es muy diferente de la selección del proyecto. Esta última casi siempre responde a los síntomas de un problema y, por lo regular, da como resultado un enunciado vago del mismo.

**Medir:** esta etapa del proceso DMAIC se concentra en cómo medir los procesos internos que tienen impacto en los CPC. Es necesario entender las relaciones causales entre el desempeño de los procesos y el valor para el cliente.

**Analizar:** una falla importante de muchos enfoques de solución de problemas es que no se presta suficiente atención al análisis riguroso. Con mucha frecuencia, se quiere llegar a una solución sin entender bien la naturaleza del problema e identificar su origen.

**Mejora:** una vez que se entiende de raíz la causa de un problema, el analista o el equipo necesitan generar ideas para eliminarlo o resolverlo y mejorar los indicadores del desempeño y del CPC. Esta etapa de recopilación de ideas es una actividad muy creativa, porque muchas de las soluciones no son obvias. Una de las dificultades en esta tarea es el instinto natural al prejuzgar las ideas antes de evaluarlas con detenimiento.

**Control:** la etapa de control se enfoca hacia cómo conservar las mejoras, que incluye tener las herramientas en su lugar para garantizar que las variables clave continúen dentro de los rangos máximos aceptables en el proceso modificado. Estas mejoras pueden incluir el establecimiento de nuevas normas y procedimientos, la capacitación del personal y la institución de controles para tener la seguridad de que las mejoras no desaparecerán con el tiempo. Los controles pueden ser tan sencillos como el uso de listados de verificación o revisiones periódicas de las condiciones para asegurarse de que se siguen los procedimientos apropiados o que se emplean los diagramas de control de los procesos estadísticos, para supervisar el desempeño de los indicadores clave.

Las herramientas más utilizadas para este tipo de supervisiones son las que se centran alrededor de la mejora continua, entre ellas se pueden citar: Ciclo PHVA, Análisis Causa Efecto, Gráficas de Control, Hojas de Verificación e Inspección, entre otros. Con la aplicación de esta metodología, se busca realizar una mejora real y cuantificable en el proceso de alisto de rutas nacionales en la cámara de refrigerado de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos.

### **Lluvia de ideas**

La lluvia de ideas consiste en una técnica de pensamiento creativo donde un grupo o equipo pueden generar diferentes aportes para la solución de un problema planteado. La lluvia de ideas

representa una herramienta importante que permite a un equipo determinar cuáles son las principales causas de un problema. Según Evans y Lindsay (2008): “Con la lluvia de ideas no se permite ninguna crítica, y las personas están motivadas para generar gran cantidad de ideas al combinar y mejorar las existentes” (p. 513).

Durante una sesión de lluvia de ideas se requiere la participación de todo el equipo seleccionado, se debe tener especial cuidado en escuchar a cada uno de los participantes y cada sesión debe tener de 10 a 45 minutos de duración. Según la metodología de Gutiérrez y De la Vara (2009, p. 153), para confeccionar una lluvia de ideas, se deben seguir los siguientes pasos:

- Definir el tema o problema a tratar.
- Nombrar un coordinador para la actividad cuya función es velar por la participación de cada uno de los integrantes de la sesión.
- Levantar una lista de las diferentes causas del problema de manera escrita, no se realiza de manera oral, pues de esta manera nos aseguramos de que todos los miembros participen y se logra mantener la atención de los participantes.
- Cada uno de los miembros lee cada una de las ideas hasta agotarlas, se debe respetar el criterio y la opinión de todos los miembros del grupo.
- Luego se desarrolla la etapa de observaciones y comentarios, en los cuales los diferentes participantes desarrollan y comparten sus puntos de vista ideas y sugerencias, dicha etapa concluye cuando las ideas se agotan.
- Agrupar las causas por similitud y representar las mismas en un diagrama de Ishikawa priorizando la raíz de cada causa principal.
- Una vez confeccionado el diagrama de Ishikawa, se realiza una revisión y análisis con el propósito de determinar que no se haya omitido alguna causa o detalle importante.
- Se inicia una discusión donde el objetivo principal es determinar y señalar las causas principales del problema.
- Se hace una elección de las causas más importantes por votación o consenso, luego de obtenidos los resultados, se realiza una nueva discusión entre los miembros del grupo y nuevamente se vota por las causas más relevantes.
- Si estas dinámicas van encaminadas a la solución de un problema, se debe buscar que para las sesiones a futuro se llegue a acciones concretas, dado que muchas veces se

realizan sesiones poco productivas en las cuales se discuten los problemas y no se aportan soluciones.

### **Diagrama de Pareto**

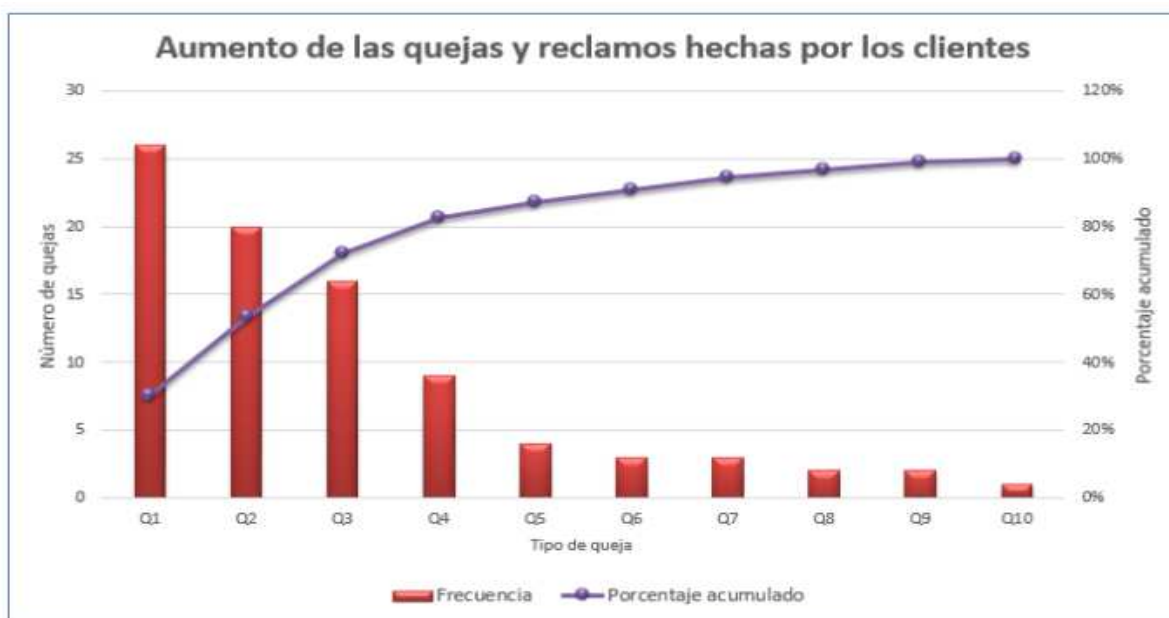
Es una de las principales herramientas cuando se requiere la identificación y priorizar las causas, ya que sitúa los problemas en un gráfico por orden de importancia. Dado que más del 80% de la problemática en una empresa es por causas comunes, se entiende por comunes todos los problemas o situaciones que actúan de manera permanente sobre los diferentes procesos.

Según Gutiérrez y De la Vara (2009), la viabilidad y utilidad general del diagrama está respaldada por el llamado principio de Pareto, conocido como *Ley 80-20* o *Pocos vitales, muchos triviales*, en el cual se reconoce que pocos elementos (20 %) generan la mayor parte del efecto (80 %) y el resto de los elementos propician muy poco del efecto total.

Los pasos para la construcción de un diagrama de Pareto, según Gutiérrez y De la Vara (2009), se mencionan a continuación:

- Se debe delimitar el problema que se piensa atender y alinearlo con el objetivo que se persigue.
- La siguiente etapa es seleccionar el tipo de dato que se necesita, así como los diferentes factores que son importantes, que dan como fin una hoja de recolección de datos.
- Al obtener los datos mediante las hojas de recolección, se inicia el análisis respectivo, de esta manera se obtiene la frecuencia del defecto y su porcentaje.
- Definir el criterio para realizar la jerarquización de las causas y una vez se defina este paso, se procede a confeccionar el gráfico respectivo. (p. 144)

**Figura 3. Diagrama de Pareto**



Ejemplo de Curva 80-20 terminado

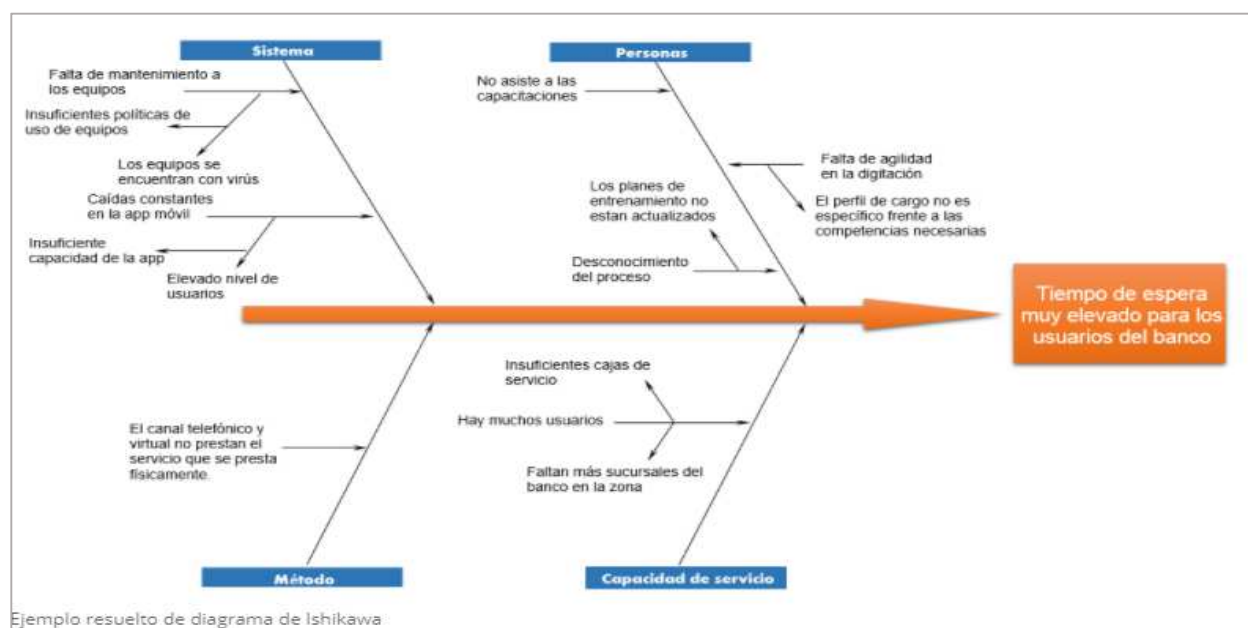
Fuente: Ingenio empresa (2016).

Se documentan las referencias alusivas al gráfico y se realiza su interpretación, si existe una causa predominante, se debe confeccionar nuevamente un Pareto de segundo nivel para determinar cuáles son los factores que más influyen en el mismo.

### **Diagrama de Ishikawa**

El conocido diagrama de pescado es una herramienta muy útil y adaptable, se utiliza para recolectar información acerca de las características referentes a la calidad que se generan al brindar un servicio o fabricar un producto, dicho diagrama permite ordenar las diferentes causas encontradas, según Gutiérrez y De la Vara (2009, p. 152).

**Figura 4. Diagrama de Ishikawa.**



**Fuente** Ingenio empresa (2016).

El objetivo primordial de este diagrama es representar en una forma gráfica la relación existente entre el efecto y las causas de un determinado problema, a su vez, mediante el análisis, evita que se busque la solución al problema sin antes tener bien definidas las causas del mismo.

Según Gutiérrez y De la Vara (2009, pp. 152-153), existen tres tipos básicos de diagramas de Ishikawa, los cuales dependen de cómo se buscan y se organizan las causas en la gráfica.

Los tipos de diagrama son los siguientes:

**Método de las 6M:** en el cual se agrupan las causas potenciales del problema en los siguientes grupos: métodos de trabajo, mano de obra, materiales, medición, maquinaria y medio ambiente, al clasificar las causas dentro de esos planos se define de manera global todo proceso.

**Método Flujo de Proceso:** la línea de construcción del diagrama sigue el orden normal del proceso de producción o administrativo, las causas que afectan dicho proceso se agregan en el orden que corresponda según el proceso mismo.

**Método Enumeración de Causas:** el mismo se construye atacando las principales causas que generan el problema, sin embargo, no sigue el método de las 6M, una forma útil de determinar esas causas es mediante una sesión de lluvia de ideas, lo que permite atacar causas reales y evitar malgastar tiempo y recursos analizando causas que no afectan el proceso o se denominan como causas reflejo.

El diagrama se confecciona de la siguiente manera:

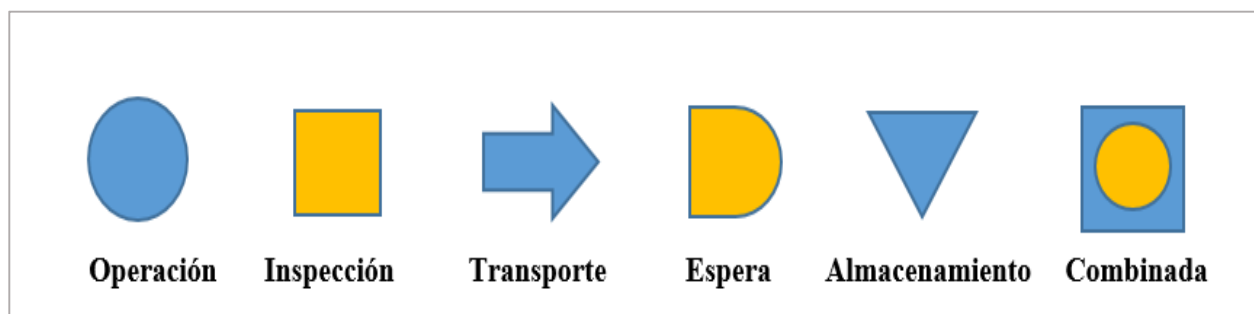
- Dibujar un diagrama en blanco.
- Se define el problema que se requiere resolver.
- Determinar las diferentes causas de manera concreta que tengan un efecto sobre el problema, las causas se definirán de acuerdo al tipo de diagrama escogido.
- Se analizan las causas y se verifica de forma detallada si las causas identificadas son las más importantes, si se identifica una adicional, se debe agregar.
- El equipo se encargará de darle calificación a las causas identificadas y de esta manera escoger cuáles son las más relevantes para el problema en estudio, en esta etapa el trabajo en equipo es muy importante.
- Se debe elegir cuáles causas se van a atacar y a resolver en el corto plazo, si alguna de las causas es poco factible resolverla por diferentes factores, se debe informar a la dirección.
- Confeccionar un plan de acción para cada una de las causas que se desean corregir, de esta manera se definirán las acciones que se deben seguir para la eliminación de las causas del problema en estudio. (Gutiérrez y De la Vara, 2009, p. 153)

### **Diagrama de Operaciones de Proceso**

El diagrama de operaciones de proceso es una forma gráfica de representar cómo se realiza un proceso o lo que es lo mismo, las etapas que lo conforman, únicamente tomando en cuenta las actividades consideradas operaciones o inspecciones. El diagrama de proceso es muy útil y aplicable en procesos para la creación de un producto nuevo, la elaboración de nuevas instalaciones, así como el análisis detallado de operaciones ya existentes.

A continuación, en la figura 5, se muestran las figuras utilizadas para confeccionar un diagrama de este tipo.

**Figura 5. Figuras Diagrama Flujo de Proceso**



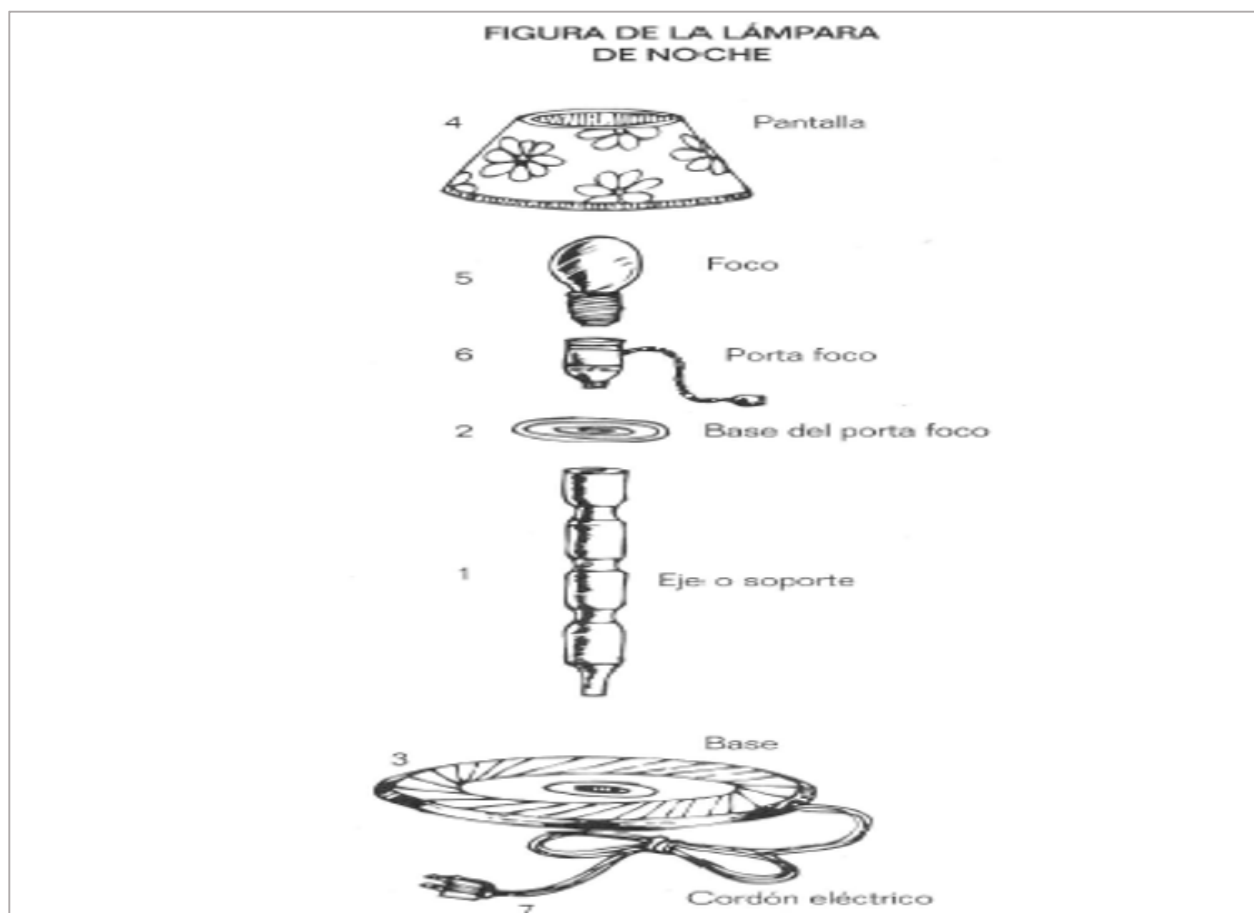
Fuente: “elaboración propia,2018”.

Los pasos para la creación de un diagrama de flujo de proceso se describen a continuación, según la metodología de Janania (2008):

- Se determinan los principales componentes del proceso a estudiar, es importante definir las entradas, todo lo que alimenta nuestro proceso, como recursos e información del proceso, mientras que las salidas son los productos o servicios que resultan al finalizar.
- Dar orden a las actividades conforme se desarrollan, lo recomendable es realizar una lista en orden cronológico y secuencial.
- Se definen los símbolos correctos que definen cada actividad, de esta manera nos aseguramos mediante notaciones y representaciones simples su comprensión.
- Una vez definidos los símbolos, se realizan las conexiones entre las actividades, lo normal es realizar las mismas mediante flechas o conectores simples.
- Asegurarnos de identificar claramente el inicio y el final del proceso.
- Ya finalizado dicho diagrama, es importante realizar el análisis correspondiente y determinar si dicho diagrama sigue el orden o flujo real del proceso. Si se logra identificar alguna actividad errónea o se desean realizar correcciones, se deben hacer los ajustes pertinentes hasta lograr que el diagrama se ajuste a la realidad. (p. 53)

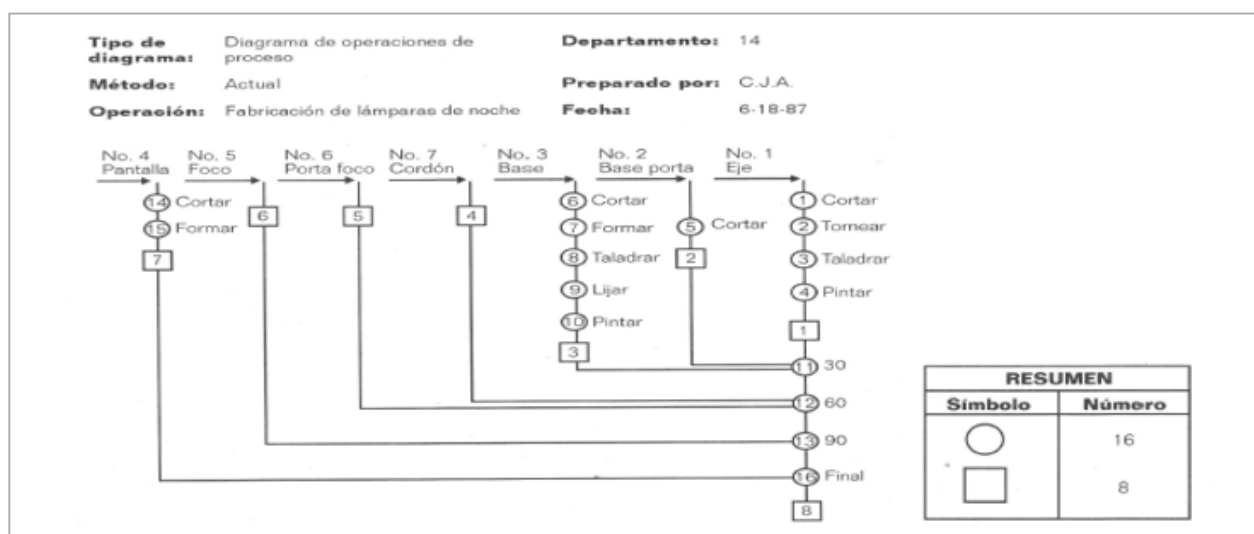
Del manual de Janania (2008, pp. 53-55) se extrae el siguiente ejemplo, donde se podrá evidenciar el proceso de armado de una lámpara de noche:

Figura 6. Lámpara de noche



Fuente: Manual de Tiempos y Movimientos Camilo Janiana (2008).

Figura 7. Diagrama de Operaciones



Fuente Manual de Tiempos y Movimientos Camilo Janiana (2008).

Al construir este tipo de diagramas se puede tener varias ventajas, las cuales se mencionan a continuación, según Janania (2008):

- Se conocerán las operaciones necesarias en cada componente o artículo.
- La secuencia de producción de las operaciones.
- La secuencia de producción de los componentes y sus ensambles.
- Cuáles componentes son más complejos y requieren una mayor atención en lo que respecta a planeación y análisis.
- Una aproximación del espacio requerido para cada componente en el área de producción.
- La relación entre componentes comprados y los que son producidos en el plantel. (p. 55)

### **Muestreo de trabajo**

Es una técnica muy utilizada con el objetivo de visualizar una actividad o varias actividades de trabajo mediante la definición de un muestreo aleatorio, su principal ventaja es que no se requiere observar a todos los involucrados en el proceso, este tipo de estudio estadístico permitirá determinar la proporción de moras, medir el desempeño y establecer un índice durante un periodo, según Janania (2008, p. 18).

Para planear un muestreo de trabajo, se deben seguir los siguientes pasos según Janania (2008):

- El inicio de todo muestreo es estandarizar las operaciones y definir los equipos, las herramientas, los procedimientos y equipos de trabajo que realizarán el muestreo. El equipo de trabajo designado ya deberá conocer los detalles del ejercicio y haber tenido una capacitación previa orientada a lo que se desea analizar.
- Previamente se debe realizar una investigación preliminar, es aconsejable informarse y discutir un poco lo que se va a realizar con el líder del área, pues tiene conocimiento previo del proceso, no se debe perder el objetivo del estudio ni el fin para el cual se está realizando.
- Definir el grupo, proceso o actividad sobre el cual se realizará el estudio.
- Seleccionar los elementos por estudiar y definir si lo que se desea es hacer un estudio general o detallado, de esta elección dependerá el número de observaciones y el detalle de análisis para cada una.
- Definir la unidad de medida para el estudio o muestreo, esto facilitará determinar los estándares. Factores como tiempo de estudio, el detalle por utilizar y el número de las

observaciones dependerán del estudio por realizar y de los resultados que se quiere conseguir.

- Confeccionar los formularios para la recolección de los datos, los mismos deben realizarse de forma sencilla, procurando no meter información que no se requiere en el estudio.
- Como paso final y teniendo claro que, para que la investigación funcione, se debe contar con el compromiso y la cooperación del grupo de personas involucradas, sin estos dos aspectos antes mencionados, la realización del estudio será difícil y no generará los resultados esperados o necesarios.
- Una vez determinados los elementos a medir, la unidad de medida, el tamaño de la muestra y la frecuencia, diseñado los formularios y conseguido el apoyo de las áreas funcionales bajo estudio, se puede proceder a la toma de datos. Siempre es importante hacer una prueba o simulacro con los formularios diseñados antes de hacer el estudio formalmente y ajustarlos para simplificar la documentación de las observaciones. (pp. 18-19)

Los pasos para realizar el estudio se mencionan a continuación, según Janania (2008):

1. Observación: se define el punto de observación necesario para tomar los datos, esto evita que el observador introduzca sesgo dentro del estudio, la ubicación del observador es importante, pues no se debe interrumpir el flujo normal de las actividades.
2. Método: definir la naturaleza de las actividades y realizar las anotaciones correspondientes, en esta etapa se debe tener especial cuidado con lo que se observa, pues se pueden hacer observaciones sobre actividades ajenas al proceso en estudio.
3. Desempeño: se consolidan las mediciones en las categorías que se requieran ya sea por operación, por lugar, línea o actividad. El observador dará la tasa de actividad que realizan los operarios en el estudio.
4. Análisis: se deben analizar los datos y eliminar de las observaciones todo dato que no genere valor o sea ajeno al estudio, una vez realizado este análisis, se procede a realizar un resumen de los datos, si durante el estudio se realizan nuevas mediciones, se debe ajustar el tamaño de la muestra y el error máximo para que no se salga de los parámetros establecidos
5. Resultados: al finalizar las observaciones, se agrupan y resumen los resultados y se presentan las conclusiones, además, se toman las decisiones y planes de acción. (pp. 19-20)

## **CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO**

En este capítulo se realizará una explicación clara y concisa de la metodología para el análisis del problema existente, con el único fin de lograr los objetivos establecidos. Este capítulo puede tomarse como una guía para que el lector pueda tener claridad sobre la metodología y los procedimientos que se utilizarán para darle solución al problema planteado.

### **Enfoques de investigación**

#### **Enfoque cualitativo**

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 7), el enfoque cualitativo también se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos), los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos.

Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes y después, para perfeccionarlas y responderlas. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio.

#### **Enfoque mixto**

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. La investigación mixta es un enfoque relativamente nuevo que implica combinar los métodos cuantitativo y cualitativo en un mismo estudio. Por ahora, simplemente se enuncia una idea de un ejemplo de esta clase de investigación (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014, p. 546).

#### **Enfoque cuantitativo**

El enfoque cuantitativo (que representa, como se dijo, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no se pueden “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, se puede redefinir alguna fase. Parte de una idea que va

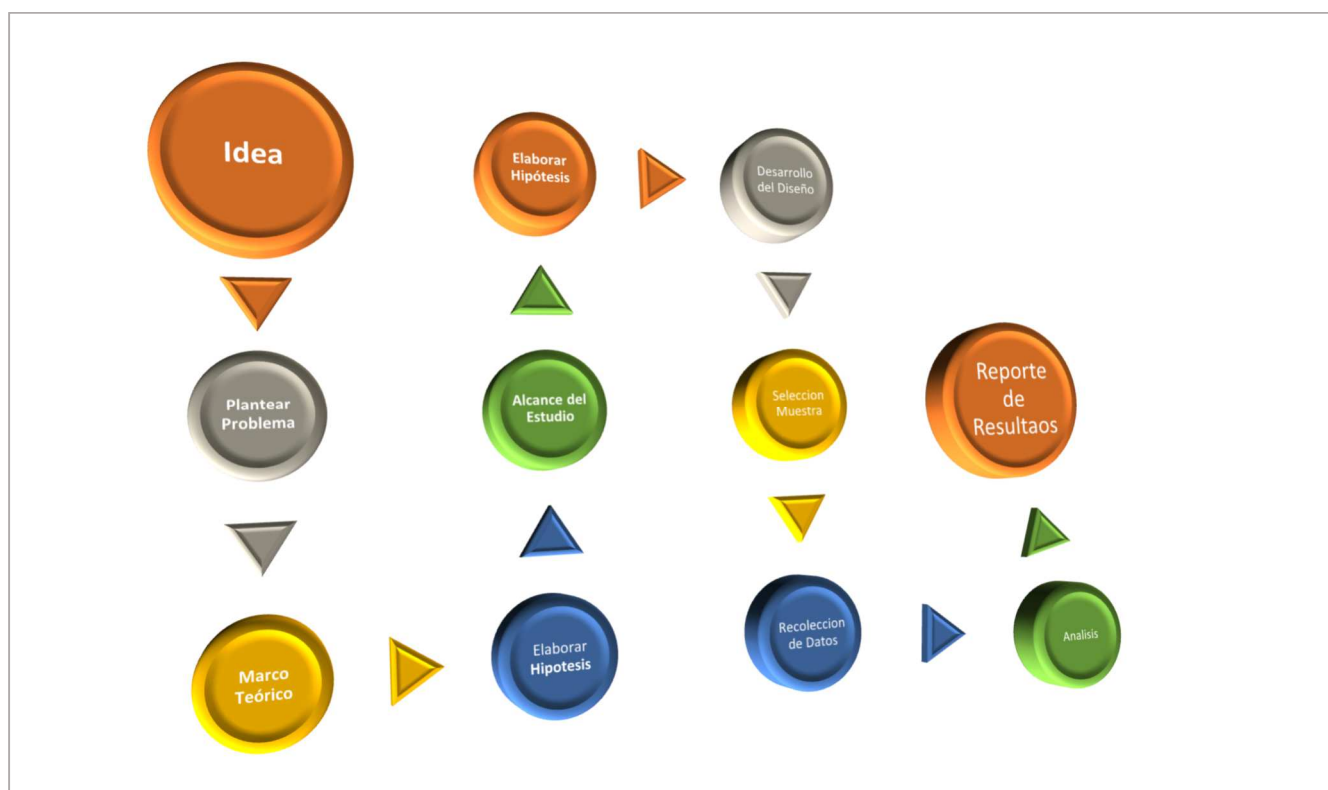
acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica.

De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos y se extrae una serie de conclusiones. Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014, p. 4).

Esta investigación se realizará bajo el enfoque cuantitativo, pues en la misma se analizarán datos y se realizarán entrevistas a los diferentes operarios que laboran en el área de alisto de producto refrigerado de la cooperativa. A continuación, se enumeran los pasos más importantes del enfoque por utilizar:

1. Se debe medir la frecuencia en la cual ocurren los eventos y estimar la magnitud de los mismos.
2. Plantear un problema para la investigación, el cual debe tener dos características claras: debe ser delimitado y concreto.
3. Construir un marco teórico en función al problema planteado.
4. Generar una hipótesis antes de empezar con la recolección de los datos.
5. Al recolectar los datos, se debe hacer en función de variables preestablecidas en la hipótesis y deben poder observarse.
6. Los datos obtenidos deben someterse a un análisis estadístico.
7. En la toma de datos, el proceso debe mantenerse normalizado, con el fin de no obtener datos que generen nuevas variables y el estudio no logre el objetivo.
8. Los datos obtenidos luego de las observaciones no deben manipularse para lograr el objetivo deseado, por lo que el estudio debe ser lo más objetivo posible y deben evaluarse con respecto a la hipótesis planteada.

**Figura 8. Enfoque cuantitativo**



Fuente Analista Berny Pereira Villegas 2018.

### **Diseño**

La propuesta planteada se enfoca en la reducción de las horas extras actuales mediante el diagnóstico del proceso, determinando cuáles son las principales causas del problema en el proceso de alisto de producto de tipo refrigerado para las rutas nacionales. Se tomará como guía el estudio explicativo descriptivo, dado que el mismo busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice, determinan causas, generan un sentido de entendimiento y son sumamente estructurados.

En dicho estudio se podrán evidenciar tendencias en el comportamiento de un grupo o una población. Para el desarrollo de dicho estudio, el investigador debe tener la capacidad de definir y observar lo que se quiere y debe medir y sobre qué se realizará la recolección de datos, una vez se hayan definido de forma detallada las variables por analizar.

En esta etapa del estudio, se analizarán las diferentes operaciones y cuáles variables se presentan en el proceso de alisto de producto tipo refrigerado para rutas nacionales, una vez el personal de preventa realice la sincronización de los pedidos de venta. Se tomarán datos del proceso

de alisto tres veces a la semana, según las variables definidas para tener un panorama más amplio, pues el total de productos por alistar difiere dependiendo de los niveles de venta de la cooperativa.

### **Muestra de la investigación**

Según Hernández (2004), toda investigación debe ser transparente, así como estar sujeta a crítica y réplica, y este ejercicio solamente es posible si el investigador delimita con claridad la población estudiada y hace explícito el proceso de selección de su muestra. Para realizar la selección de la muestra, se deben seguir los siguientes pasos:

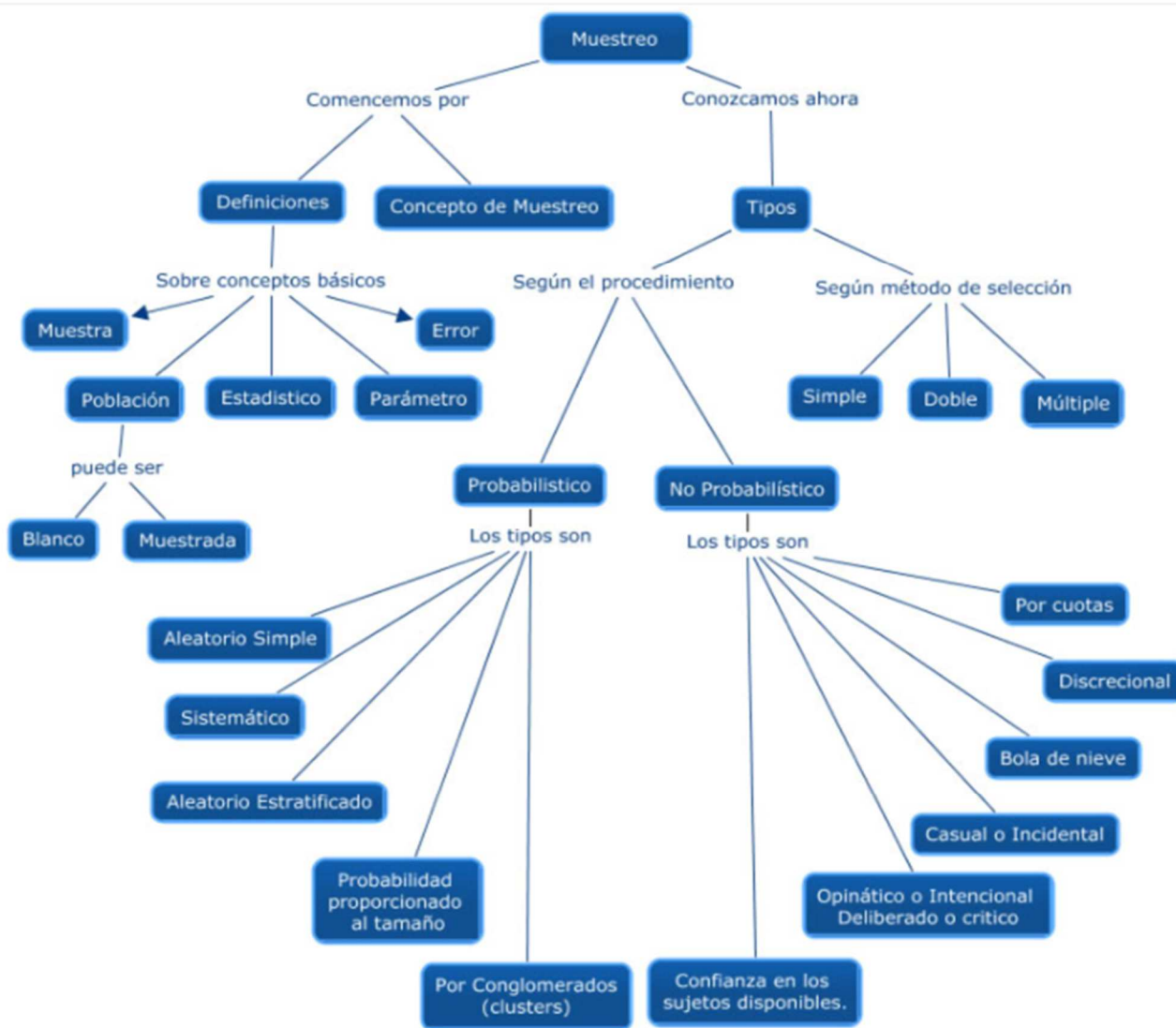
1. Definir los fenómenos, operaciones, tareas y demás casos que se desean estudiar.
2. Delimitar la población por estudiar.
3. Elegir el método que se va a utilizar, probabilístico o no probabilístico.
4. Elegir el tamaño de la muestra.
5. Aplicar el proceso de selección.
6. Obtener la muestra.

Dicha muestra debe tener como característica principal que la misma sea representativa y delimitada. El área de alisto se compone de tres ambientes: Refrigerado, Congelado y Ambiente. Dicha operación la llevan a cabo 48 operarios, lo cual representaría la población del estudio, sin embargo, a solicitud del Área Logística de la Cooperativa, se hará énfasis únicamente en el área de refrigerado, la cual cuenta con 18 operarios. Para el estudio por realizar no se calculará la muestra, pues los 18 operarios representan la población por estudiar.

Como una primera etapa, se realizarán observaciones del proceso de alisto para los 18 operarios, donde se estudiará cómo se realizan las operaciones; la unidad de estudio será el tiempo que dura cada operario en alistar un pedido. Lo que se busca es determinar por qué existe una diferencia tan marcada entre la cantidad de líneas confirmadas por operario. Estas mediciones o el reporte de líneas serán referencia para una Distribución Normal, donde se establece como la normal la cantidad de líneas promedio confirmadas por operario, de esta forma, se podrá evidenciar qué tanto se acercan o no al promedio y evaluar la desviación estándar que se presenta.

Con la tabulación y análisis de las mediciones, se podrá empezar a determinar cuáles son las principales causas que afectan el proceso, luego de identificarlas, se plantearán mejoras puntuales para darles solución y se harán nuevas mediciones bajo la misma muestra, con el fin de comparar el estado actual con el meta o propuesto, con el objetivo de reducir el pago de las horas extras en este proceso.

**Figura 9. Diagrama selección de la muestra**



Fuente: Redlich (2012).

### Variables

Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse. Ejemplos de variables son el género, la motivación intrínseca hacia el trabajo, el atractivo físico, el aprendizaje de conceptos, la religión, la resistencia de un material, la agresividad verbal, la personalidad autoritaria, la cultura fiscal y la exposición a una campaña de propaganda política.

El concepto de variable se aplica a personas u otros seres vivos, objetos, hechos y fenómenos, los cuales adquieren diversos valores respecto de la variable referida. Por ejemplo, la

inteligencia, ya que es posible clasificar a las personas de acuerdo con su inteligencia; no todas las personas la poseen en el mismo nivel, es decir, varían en ello (Hernández, 2004, p. 105). Para el siguiente proyecto, se realizará el estudio de las siguientes variables mostradas en la tabla 1, según los objetivos planteados.

**Tabla 1. Variables del proyecto**

Objetivo	Variable	Conceptual	Operacional	Instrumento
Evaluar la condición actual del proceso en las líneas de confirmación y alisto de pedidos en el área de producto refrigerados	Tiempo Total Ciclo de Alisto  Sistema Confirmación de Venta y Alisto de Pedidos	El Tiempo de ciclo es el tiempo que se dura de inicio a final para completar una tarea  Es el sistema encargado de controlar todas las actividades que con lleva el alisto de los pedidos de productos refrigerados, desde las recepción de la información del área de alisto hasta la asignación de los pedidos y las tareas complementarias. El sistema genera las instrucciones y asigna tareas a los operarios por medio de un handset y recibe de vuelta la confirmación del operario a la tarea asignada, las demás operaciones que conforman el proceso son manuales son manuales	Tiempo Estándar Tiempos Muertos  Numero de Líneas Confirmadas/Operarios Disponibles Numero de Pedidos Completos/ Cantidad Total de Pedidos	Tablas Dinámicas Reportes Voice Picking Observaciones
Identificar el problema central del proceso	Perdidas de Información Colas  Disponibilidad Productos	Cuando se pierde la conexión del sistema o los comandos o respuesta del operario son poco claras hay pérdidas en la información y conlleva al paro del proceso de alisto "se dice la Ruta cayo en Cola"  Algunas veces los niveles de los inventarios son erróneos y no se actualizan en tiempo y forma por lo que no actualiza la información y el sistema envía operaciones d alisto en posiciones en donde no hay producto y el tiempo de abastecimiento puede ser de 1 o 2 semanas dependiendo del Plan Maestro de Producción	Pedidos incompletos por errores de alisto o falta de producto.  Devoluciones de pedidos.	Control Inventarios
Evaluar las principales causas que afectan el proceso de confirmación y alisto de líneas de pedidos.	Sistema de Gestión	Es un conjunto de elementos relacionados entre sí orientados en una forma de trabajar basado en procesos, con una política de trabajo para alcanzar objetivos. Cuando gestionamos la Calidad podemos ejercer un control en nuestro procesos evidenciar si están bajo control y siguen un estándar mediante la aplicación de la mejora continua	Indicadores de Calidad: Líneas Confirmadas Correctamente Líneas confirmadas incorrectamente Línea en Paro	Reportes Registros Evaluaciones del Proceso Graficos del Control
Medir el impacto de la propuesta planteada en el aspecto económico a corto plazo.	% Horas Extras Costos HE	Se refiere a todo los gastos necesarios en los cuales incurre la empresa para poder llevar a cabo sus procesos productivos. Los costos son en las empresas productivas están relacionados de manera integral con el beneficio bruto	Horas Extras / Jornada de Trabajo Gastos xJomada/ Ingresos Mensuales	Presupuestos Balances generales Control de Gastos

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018

### Instrumentos

Los instrumentos de la investigación se definen como las herramientas utilizadas por el investigador para obtener la información de la muestra seleccionada y de esta forma, poder resolver el problema planteado.

**Tabla 2. Instrumentos**

Indicador	Instrumentos	Recursos	Beneficios
Tiempo Estándar Tiempos Muertos Numero de Líneas Confirmadas/Operarios Disponibles Numero de Pedidos Completos/ Cantidad Total de Pedidos Pedidos incompletos por errores de alisto o falta de producto. Devoluciones de pedidos. Líneas Confirmadas Correctamente Líneas confirmadas incorrectamente Línea en Paro % de Eficiencia % Devoluciones Pedidos Horas Extras / Jornada de Trabajo Gastos x Jornada / Ingresos Mensuales	Tablas Dinámicas Reportes Voice Picking Observaciones Métodos Control Inv Estudio de Tiempos Presupuestos Balances generales Control de Gastos Entrevistas Hojas de Recoleccion de Datos Presupuestos Balances generales Control de Gastos	Humanos Informáticos Materiales Equipos	Con el uso de los instrumentos se facilita tanto la recolección de los datos facilitando el análisis.

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018

### Proceso de recolección de datos

Una vez se tenga claro cuál es el camino a seguir en la investigación y se defina la muestra, la cual obedece a un carácter probabilístico, se inicia el proceso de recolección de datos. Para poder realizar la recolección de datos, se deben seguir los siguientes pasos según Hernández, Fernández, y Baptista (2014):

¿Cuáles son las fuentes de las que se obtendrán los datos? Es decir, los datos van a ser proporcionados por personas, se producirán de observaciones y registros o se encuentran en documentos, archivos, bases de datos, etcétera.

¿En dónde se localizan tales fuentes? Regularmente, en la muestra seleccionada, pero es indispensable definir con precisión.

¿A través de qué medio o método se van a recolectar los datos? Esta fase implica elegir uno o varios medios y definir los procedimientos que se utilizarán en la recolección de los datos. El método o métodos deben ser confiables, válidos y “objetivos”.

Una vez recolectados, ¿de qué forma se van a preparar para que puedan analizarse y responder al planteamiento del problema?

El plan se nutre de diversos elementos:

- Las variables, conceptos o atributos por medir (contenidos en el planteamiento e hipótesis o directrices del estudio).

- Las definiciones operacionales. La manera como se han operacionalizado las variables es crucial para determinar el método para medirlas, lo cual, a su vez, resulta fundamental para realizar las inferencias de los datos.
- La muestra.
- Los recursos disponibles (de tiempo, apoyo institucional, económicos, etcétera).

El plan se implementa para obtener los datos requeridos, no se debe olvidar que todos los atributos, cualidades y variables deben ser medibles.

Para el actual estudio, se debe empezar realizando las observaciones pertinentes al proceso de alisto de pedidos de productos refrigerados, actualmente, las métricas de producción que contabiliza la cantidad de líneas confirmadas de pedido sufren gran variabilidad, pues únicamente 5 de los 18 operarios cumplen la meta al final de la jornada de trabajo, lo que provoca tener que pagar horas extras que en promedio rondan los 12 millones mensuales. El principal objetivo será mapear las verdaderas causas que provocan la diferencia en la confirmación de líneas de pedido.

Las mediciones se realizarán en el Centro de Distribución de Dos Pinos, específicamente en el área de alisto de productos refrigerados para rutas nacionales. Las observaciones van dirigidas a determinar cuál es el tiempo promedio (estándar) de alisto de los pedidos, siempre y cuando se aliste la misma cantidad de producto, es decir, se realice el mismo proceso.

El plan piloto será realizar observaciones al mejor operario, al peor operario y a un operario medio y realizar los análisis correspondientes. Adicional a esto, se realizarán mediciones del proceso completo de alisto por operación o tarea. Las mediciones realizadas permitirán comparar las mediciones actuales con las anteriores y realizar los análisis correspondientes con respecto a las metas planteadas por hora y jornada, con el fin de analizar por qué actualmente se incurre en pago de horas extra para confirmar entre 7000 a 8000 líneas de pedidos.

### **Método de análisis**

Los datos recolectados, durante las diferentes pruebas por realizar, van a ser ingresados al programa estadístico Minitab, en el cual se formulará un análisis de normalidad en el proceso de alisto de pedidos en el área de refrigerado, además del estudio de confiabilidad del mismo y una prueba de hipótesis. Las características de Minitab se mencionan a continuación:

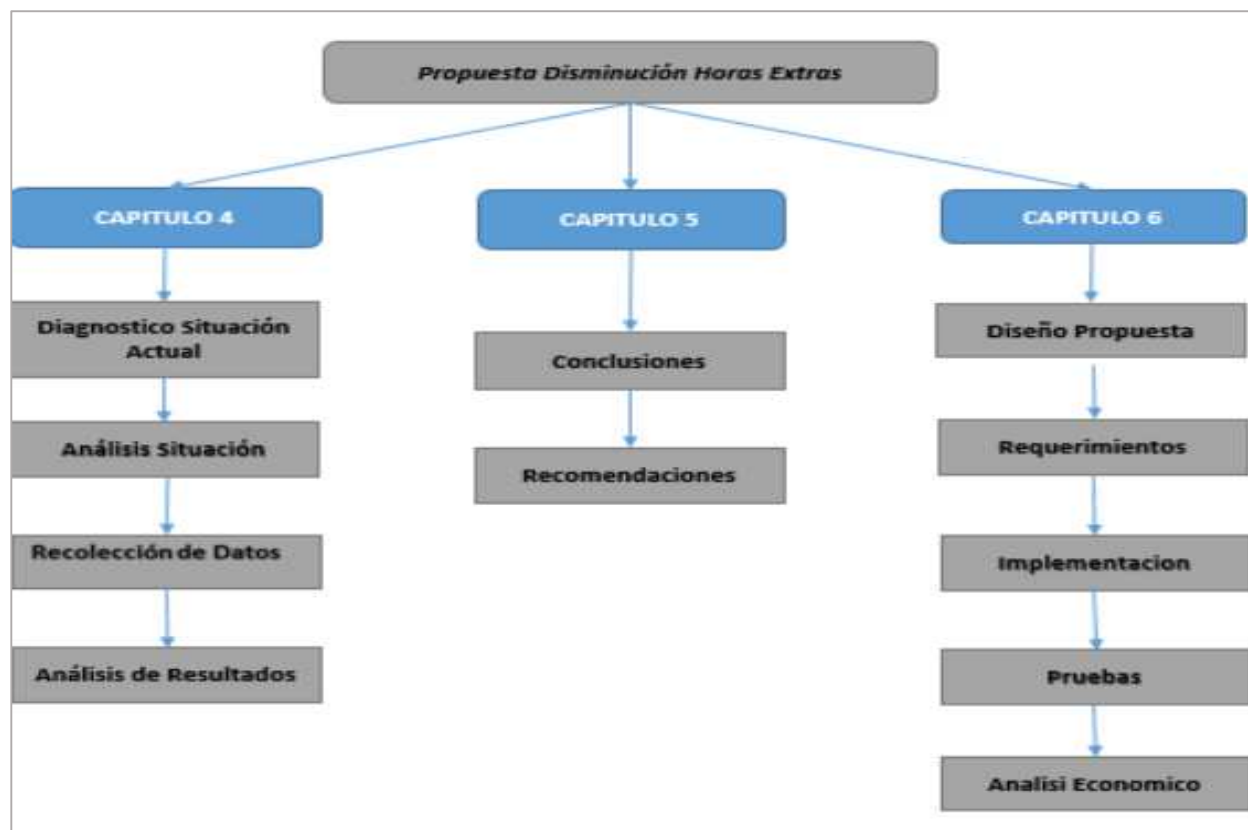
- Asistente estadístico.

- Permite analizar y utilizar estadística básica.
- Uso y confección de gráficas.
- Análisis de las variaciones.
- Control estadístico del proceso.
- Análisis de sistemas de medición y confiabilidad. (Minitab, 2018)

## Cronograma

Como base y para tener una planificación ajustada a los entregables asignados y sus fechas, se muestra el cronograma de las tareas por realizar para los capítulos VI, VII y VIII respectivamente.

**Figura 10. Cronograma de entregables**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

A continuación, se muestra el cronograma por cumplir para los capítulos IV, V y VI respectivamente, iniciando la primera semana de marzo y finalizando la primera semana del mes de julio del 2018.

**Tabla 3. Cronograma Gantt**

Cronograma Gantt		Semanas																	
		Inicio	Final	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Capítulo I	Generalidades de la Empresa	1	2	■	■														
	Planteamiento del Problema	1	2	■	■														
	Objetivos	1	2	■	■														
	Proyecciones Antecedentes	1	2	■	■														
Capítulo II	Marco Teórico	2	4		■	■	■												
Capítulo III	Marco Metodológico	4	6				■	■	■										
	Revisiones	6	7						■	■									
		Semanas																	

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

**Tabla 4. Cronograma Gantt**

Cronograma Gantt		Semanas																	
		Inicio	Final	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Capítulo IV	Descripción Situación Actual	1	3	■	■	■													
	Análisis Situación	3	4			■	■												
	Recolección de Datos	4	5				■	■											
	Resultados	4	5				■	■											
Capítulo V	Conclusiones	5	6					■	■										
	Recomendaciones	5	6					■	■										
Capítulo VI	Diseño de la Propuesta	6	8					■	■	■									
	Requerimientos	8	9							■	■								
	Implementación	9	10								■	■							
	Evaluación Económica	9	10								■	■							
		Semanas																	

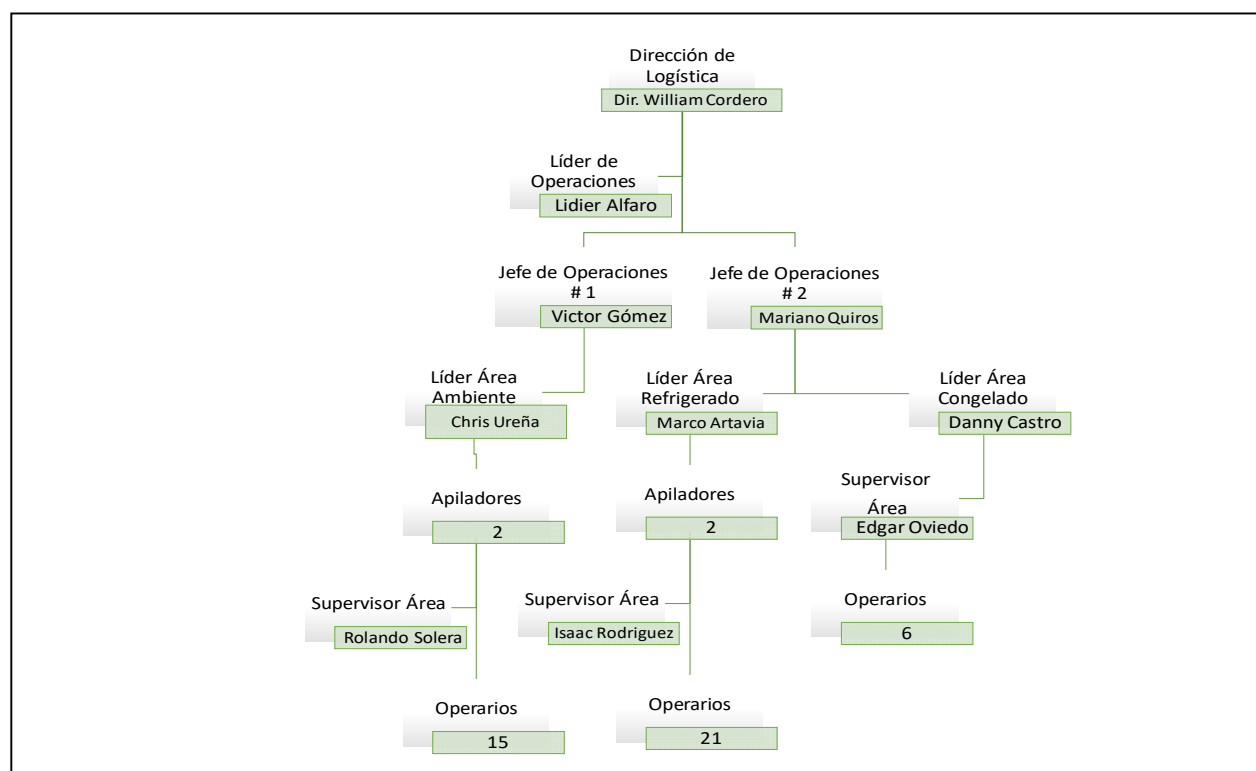
Fuente. Analista Berny Pereira Villegas 2018.

## CAPÍTULO IV. ANALISIS DE RESULTADOS.

El objetivo de este estudio es identificar, cuantificar y reducir todas las fuentes primarias que afectan el proceso de alisto de pedidos de productos refrigerados para las rutas nacionales. La preparación de alisto de los pedidos de venta se realiza en tres grandes áreas: Ambiente, Refrigerado y Congelado. Esta investigación se realizará únicamente para los productos refrigerados, los cuales constan de 220 productos clasificados en tres familias (grasas o lácteos, yogurts, jugos y néctares), dichos productos representan el mayor volumen de ventas para las rutas nacionales dentro del GAM; sumado a esto, el área de refrigerados es la que actualmente presenta mayor nivel de pago de horas extras mensuales.

En la siguiente figura 11, se presenta el organigrama de la Dirección de Logística, la cual pertenece a la Dirección de Operaciones, donde se muestran las áreas de alisto de productos terminados para rutas nacionales. El área donde se concentrará la investigación corresponde únicamente al área de alisto de productos refrigerados.

**Figura 11. Organigrama Áreas de Alisto de productos rutas nacionales.**



Fuente. Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Como se puede observar, la organización es muy simple, la mayor parte de las operaciones se encuentran bajo la dirección de dos líderes y tres supervisores, los cuales son los responsables de fiscalizar la operación y dictar las tareas necesarias para que el alisto de productos se complete al cien por cien.

En la figura #12, se pueden observar los tres ambientes que se manejan para el área de alisto de productos de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, se hace énfasis en la temperatura del área donde se desarrollan las actividades diarias, así como el número actual de operarios. Dicho número de operarios comúnmente se ve alterado por el ausentismo, provocando que no siempre la operación se realice con los operarios asignados.

### **Descripción general del proceso.**

El proceso inicia cuando los agentes de preventa salen a tomar los pedidos a los diferentes clientes, es importante aclarar que solo se estarán analizando las 60 rutas nacionales que conforman el GAM. La distribución para áreas fuera del GAM se realiza dentro de otros centros de distribución ajenos a CEDI Coyol como sucursales y agencias.

El agente de preventa tomará el pedido de los diferentes productos para cada cliente y los ingresará al sistema de Dos Pinos mediante un *hand held*. La actividad se repite hasta que dicho agente de venta culmine con los clientes asignados a su ruta de preventa. En simultáneo, cuando el agente de preventa tiene una buena cantidad de líneas, realiza una sincronización de los pedidos de venta, los cuales caen al sistema de facturación de la cooperativa.

En teoría, el agente de preventa debe realizar tres sincronizaciones diarias de sus pedidos de venta, sin embargo, esta tarea no se realiza, lo que provoca una gran cola en la sincronización de los pedidos al final de la jornada y esto trae como consecuencia atrasos en la operación de alisto.

El sistema de facturación lee el pedido, hace una revisión de las existencias y facturará únicamente lo que tenga existencia. Las líneas donde no haya existencia o no se tenga visibilidad de cuánto hay disponible caen en el récord de ventas perdidas y se eliminarán del pedido como tal, pues Dos Pinos no maneja *back orders* o pendientes de entrega. Luego emitirá la factura respectiva del pedido. Los pedidos de venta deben estar sincronizados antes de las 6 de la tarde de ese día.

Las líneas de los pedidos de venta ya facturados pasan al área de alisto dividiendo los productos por familia según el ambiente o temperatura a la cual se almacenan, siendo las más habituales: Ambiente, Refrigerado y Congelado. Los pedidos quedan en espera (Colas) hasta que

inicie la operación de alisto y despacho, dicha operación inicia a las 7:00 p.m. y finaliza a la 1:00 a.m. en cada uno de los ambientes.

Cada operario al inicio del proceso, en cada una de las áreas mencionadas anteriormente, se dirige a la oficina del líder; en esta etapa, el operario cuenta con los siguientes implementos de seguridad para trabajar en el área: zapatos de seguridad, gorro, guantes y chaqueta para frío. Cabe mencionar que el uso de la chaqueta no es obligatorio y cada operario decide si la usa o no. Su uso debería ser obligatorio, debido a la baja temperatura del área tanto en congelado como refrigerado.

El operario toma un *hand set*, dicho dispositivo permitirá realizar la interacción entre la información del sistema y el operario, por medio de comandos simples. De esta forma, el sistema realiza la asignación de las líneas de pedidos por alistar y confirmar. En la figura # 13, se puede observar el *hand set* o dispositivo que lleva cada usuario durante la operación de alisto.

**Figura 12. Dispositivo voice picking hand set**



Fuente: Reitime Logistics (s.f.).

El operario al iniciar enciende el dispositivo y hace una pregunta al sistema: ¿*confirmar pedido?* El sistema en este momento asignará un pedido de venta para alisto ya sea individual o una sección de un pedido grande; cuando el pedido es muy grande, pues posee gran cantidad de líneas para ser manejada por un único operario, el sistema divide dicho alisto en dos o tres operarios, así se maneja de mejor forma el tiempo de alisto. Una vez asignado el pedido, el sistema

le indicará al operario el número de pedido por alistar y el número de ruta a la que pertenece, además, la primera posición dentro del área de alisto donde se encuentra el primer producto por alistar.

El operario, antes de dirigirse a la posición del sistema, deberá tener lista una carretilla hidráulica y una cantidad suficiente de canastas plásticas para acomodar el producto. El operario, al llegar a la posición inicial asignada, le indica al sistema el número de la posición, la cual se encuentra en un *sticker* en la parte superior del *rack*. Si la posición coincide con el producto por alistar, el sistema valida la posición y seguidamente le indica al operario la cantidad de las unidades por alistar.

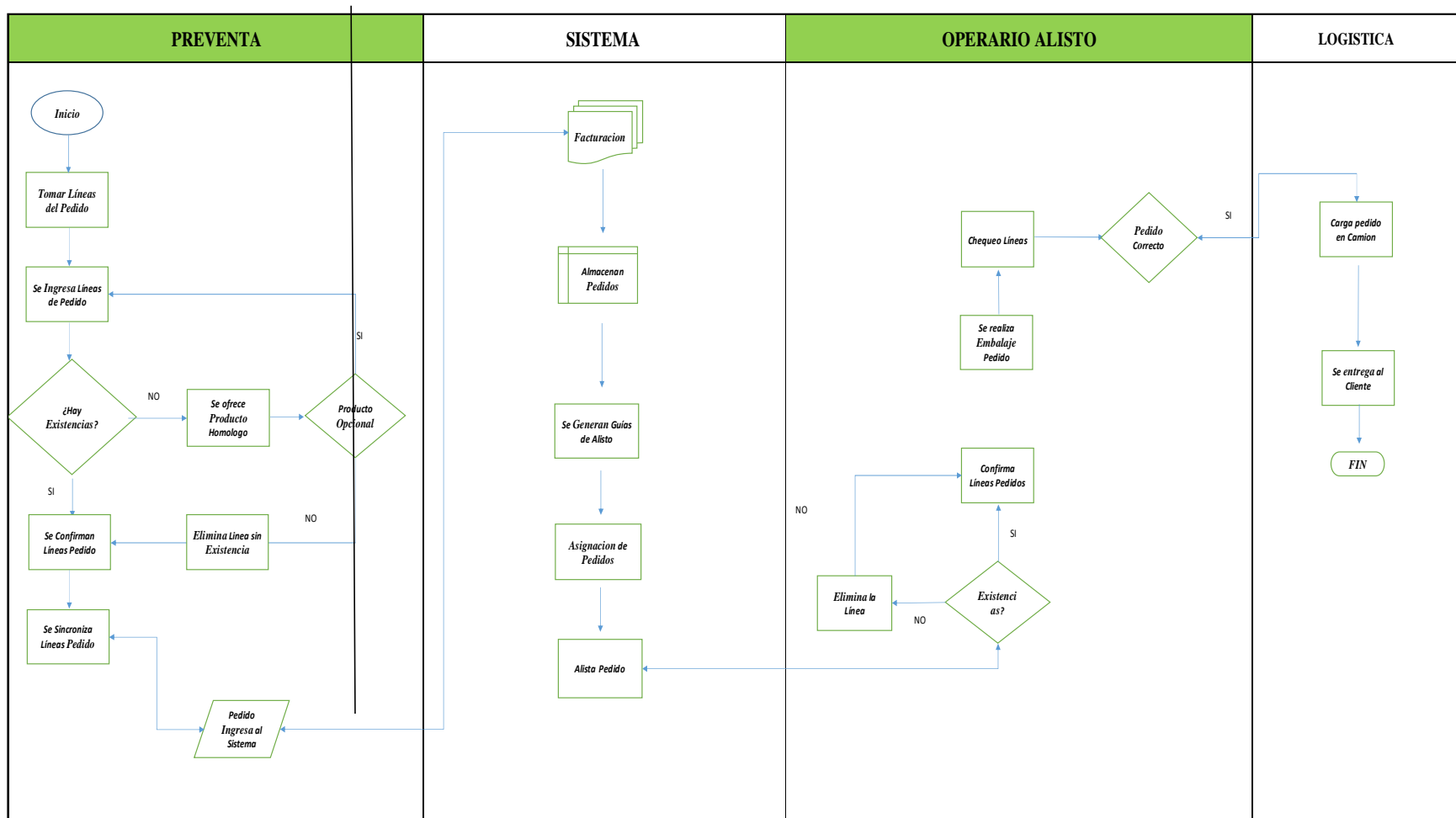
Seguidamente, el operario alista la cantidad ordenada y le vuelve a indicar al sistema la cantidad que alistó; luego, el sistema indica *correcto*, el operario vuelve a preguntar *siguiente posición* y el sistema asigna nuevamente la posición a la que debe dirigirse; el ciclo se repite hasta finalizar el alisto del pedido. La bodega está distribuida de tal manera que el flujo de alisto sea secuencial y el operario no tenga que devolverse a posiciones anteriores a buscar producto, principio básico dentro de la distribución de una planta. Básicamente, el alisto implica dos marcas de productos: Coronado y Dos Pinos. Durante el proceso de alisto, el operario deberá tener muy claras las siguientes directrices para el alisto:

- Únicamente usar tarimas y canastas en buenas condiciones, las cuales no comprometan la integridad del producto.
- Asegurarse de que el producto por alistar no tenga derrames y su empaque esté en buen estado.
- No mezclar marcas, productos Dos Pinos únicamente con productos Dos Pinos y lo mismo para la marca Coronado.
- No se deben mezclar familias de productos, es decir, en una misma canasta no podrán mezclarse productos del tipo lácteo con productos cítricos, jugos de naranja o néctares de frutas.
- Todos los productos tienen asignadas dos posiciones del *rack*, la externa que da hacia los pasillos, así como la interna. Naturalmente, la posición externa se consumirá de forma constante, por lo que se agotará en algún momento, es obligación del último operario que agote la cara externa, mover todo el producto de la cara interior asegurando que el siguiente operario encontrará producto disponible.

- En caso de no encontrar producto dentro de una posición, se debe cancelar la línea del pedido mediante el comando *cancelar línea* y se le realizará una consulta al líder del área para que oriente con respecto al abastecimiento del producto. De no haber una fecha cercana, el líder cancelará todas las líneas de ese pedido y revisará con el área de inventarios la diferencia.

En el siguiente diagrama, se muestra el proceso general que comprende desde que el agente de preventa llega al cliente hasta que el pedido es despachado al cliente final.

Figura 13. Diagrama de Flujo General del Proceso



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Al finalizar el alisto de las líneas, el sistema le indica al operario: *pedido completo* y le pregunta si desea confirmarlo, si la respuesta del operario es *Sí*, el sistema esperará un tiempo prudencial hasta que el operario indique que desea iniciar con un nuevo pedido. Durante este tiempo, el operario sacará el pedido ya confirmado a la zona de carga. El pedido debe quedar acomodado e identificado con el número de pedido y de ruta asignado inicialmente por el sistema, se desmonta la tarima de la carretilla y se deja en el área asignada para que los compañeros de despacho revisen el pedido y lo carguen dentro de los camiones. El operario como paso final debe llenar un control manual de alisto en una hoja de control general de los pedidos, de esta manera, se aseguran de identificar quién alistó el pedido en caso de alguna inconsistencia, con esta operación finaliza el alisto de un pedido de venta.

**Figura 14 Diagrama General de Operación**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

En la siguiente figura, se muestra la Cadena de valor donde se puede evidenciar cuáles son los participantes y las operaciones complementarias al alisto de pedidos de productos refrigerados.

**Figura 15 Cadena de valor**

Responsables	Producción	Preventa / Mercadeo	Alisto	Distribución
Participantes Internos	Planificadores Demanda	Agentes de Ventas	Operarios Alisto	Logística
Cientes Internos	Ventas	Operarios Alisto	Logística Reparto	Cliente Final
Requerimientos Cliente Interno	Disponibilidad de Productos para la Venta	Disponibilidad de Productos para Picking	Pedidos de Venta Completos y a Tiempo	Disponibilidad de Productos Dos Pinos en puntos de Venta
Requerimientos Cliente Externo	Disponibilidad y Variedad de Productos Dos Pinos en puntos de Venta	Disponibilidad y Variedad de Productos Dos Pinos en puntos de Venta	Disponibilidad y Variedad de Productos Dos Pinos en puntos de Venta	Disponibilidad y Variedad de Productos Dos Pinos en puntos de Venta
Actividades Generan Valor	<b>Planificar la Producción que Satisfaga la Demanda Real</b>	<b>Transmitir a Tiempo los Pedidos de Venta para Facturación y Alisto</b>	<b>Alistar con Exactitud los Pedidos de Venta</b>	<b>Entrega a tiempo en puntos de Venta</b>
Actividades No Generan Valor	Planificación Deficiente	Facturación Incorrecta Transmisión Tardía de Pedidos Ventas	Alisto Incorrecto Pedidos Reproceso de Pedidos	Entregas Tardías Devoluciones por mal manejo
Indicadores	% de Cumplimiento del Plan de Producción % de Faltantes	Meta de Ventas % Devoluciones	% de Reprocesos Cantidad de Pedidos Correctos Cantidad de Pedidos Incorrectos	% Pedidos Entregados Devoluciones % Pedidos No Entregados
	<b>Antes</b>		<b>Durante</b>	<b>Después</b>

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

### **Análisis de la Cadena de valor**

A continuación, se explicará la participación de las áreas en el proceso de alisto de productos refrigerados:

#### **Producción**

Es el área más importante de la cooperativa, en la misma se fabrican cada uno de los productos que se comercializan a nivel nacional. Producción depende internamente del área de Mercadeo y Planificación tanto de demanda como de materias primas. La información que suministra el área de Mercadeo le permite al área de Planificación realizar los pronósticos respectivos enfocados en satisfacer la demanda de los productos mediante el Plan Maestro de Producción, sobre el área de producción giran todas las áreas.

Únicamente mediante una producción eficiente ajustada a la demanda se agrega valor al proceso de alisto, no solo de productos refrigerados, sino que logra dar valor a las demás áreas de productos de tipo ambiente y congelado. Cuando el Plan Maestro no se ajusta a la demanda real de los productos, se produce un faltante de productos, el cual no genera valor al proceso de alisto provocando que la percepción del cliente interno como el externo se deteriore. Posteriormente, se podrá evidenciar que el faltante de producto debido a las fallas en la producción es uno de los principales problemas del área.

### **Preventa – Mercadeo**

Esta área es vital, ya que es la etapa intermedia entre producción y alisto, es la encargada de pasar al área logística la información de los pedidos de los clientes para que se realice la Facturación, tomar correctamente el pedido de los clientes, además de sincronizar correctamente el pedido una vez finalice el mismo, garantiza que el proceso de alisto se realice dentro de la jornada habitual.

La sincronización tardía de los pedidos de compra provoca un atraso importante en la operación de alisto, por lo que no genera valor para la actividad. Pedidos tomados incorrectamente, con respecto a productos marcas y cantidades, provocan un incremento en las devoluciones en las rutas.

### **Alisto o *picking* de productos**

Esta es el área donde se realiza el alisto de los pedidos luego de la facturación, en el área de productos refrigerados se tienen 220 artículos, los cuales se dividen en tres familias: Jugos-Grasas Lácteas- Yogurt. En esta área lo que genera valor es la exactitud del alisto, es decir, que lo facturado sea igual a lo que el operario aliste y de esta manera, se garantice que el pedido se alista de acuerdo con lo solicitado por el cliente; adicional a esto, agrega valor terminar dentro de la jornada establecida, ya que se alistan las rutas sin sufrir retrasos considerables.

Lo que no agrega valor son los reprocesos cuando se revisa y el pedido está incorrecto o incompleto. El problema alcanza una dimensión mayor cuando el pedido llega al cliente y llega incompleto o no se le entrega el producto que se solicitó, un ejemplo claro es el queso crema o la natilla, se maneja tanto de la marca Dos Pinos como Coronado y se alistan en la misma área.

## Distribución

Es la última etapa del proceso donde se le entrega al cliente el producto ordenado el día anterior, el alisto se compone siempre de 60 pedidos diarios, al menos que se presente algún recargo o pedido especial. Dentro de esta operación, lo que genera valor es la entrega de los pedidos de venta en la cantidad solicitada y a tiempo, entiéndase por a tiempo que siempre en el punto de venta haya existencia de los productos Dos Pinos. Lo que no agrega valor sería la entrega tardía de los pedidos, así como la entrega incompleta del pedido por falta de productos.

Con el análisis anterior, se tiene clara cuál es la participación de las áreas dentro del proceso de alisto de productos refrigerados. Para poder entender un poco mejor las áreas involucradas, a continuación, se muestra el SIPOC para el área de alisto de productos refrigerados. Únicamente se toma en cuenta la operación de alisto, en la cual se presenta una serie de problemas que conllevan el pago de horas extras al final de la jornada.

**Tabla 5 SIPOC Área Alisto Productos Refrigerados.**

PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCESO	SALIDAS	CLIENTES	REQUERIMIENTOS
Comercial Mercadeo Sistemas de Información (SAP- FROC- WMS) Digitación	Políticas Procedimientos Ingreso de Pedidos al Sistema Envíos Paquete de Pedidos por WMS Hoja de Control Ingreso de Rutas	Alisto de Rutas	Producto Dañado Faltantes Precisión Alisto	Operarios de Alisto	Ingreso de Pedidos a Tiempo Pedidos Multiplo Master Pack Solo un Pedido por Camion
Alisto de Pedidos Rutas	Alisto de Pedidos Transporte Carretilla Manual	Traslado de Pedido Chequeo	Chequeo de Productos	Control de Inventarios	Recorrido de Alisto Logicos Listas de Picking a Tiempo Espacio Físico Disponible
Operarios Bodega Digitación	Producto Preparado e Identificado Documento de Chequeo	Chequeo de Pedido y Ruta	Carga del Camion	Comercial Mercadeo	Camion Limpio y Colocado en Puerta
Control de Inventario	Camión Carga Chequeada Ordenada	Carga y Alisto Camión	Carga Camion	Comercial Mercadeo	

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.


En la tabla anterior, en la primera columna, se observa cuáles son los principales proveedores del área de alisto de pedidos, esto de acuerdo con cada una de las etapas del proceso. En la segunda columna, se tienen las entradas que generan cada uno de esos proveedores internos, luego se tiene el proceso real, el cual transforma la información suministrada. En la etapa posterior, se encuentran las salidas o el resultado del proceso, dentro de las cuales se tienen: producto dañado, faltantes y precisión de alisto, así como el chequeo de los pedidos y la carga del camión.

En la quinta columna se muestran los clientes internos de la operación y, por último, el requerimiento de cada una de las áreas.

### **Área Alisto de productos refrigerados.**

En la siguiente figura, se muestra el plano del área donde se realiza la operación de alisto para los diferentes productos, de izquierda a derecha se tendría el Área Refrigerada, en la parte central el área de Congelado y, por último, más a la derecha de la figura, se encuentra el área de Ambiente.

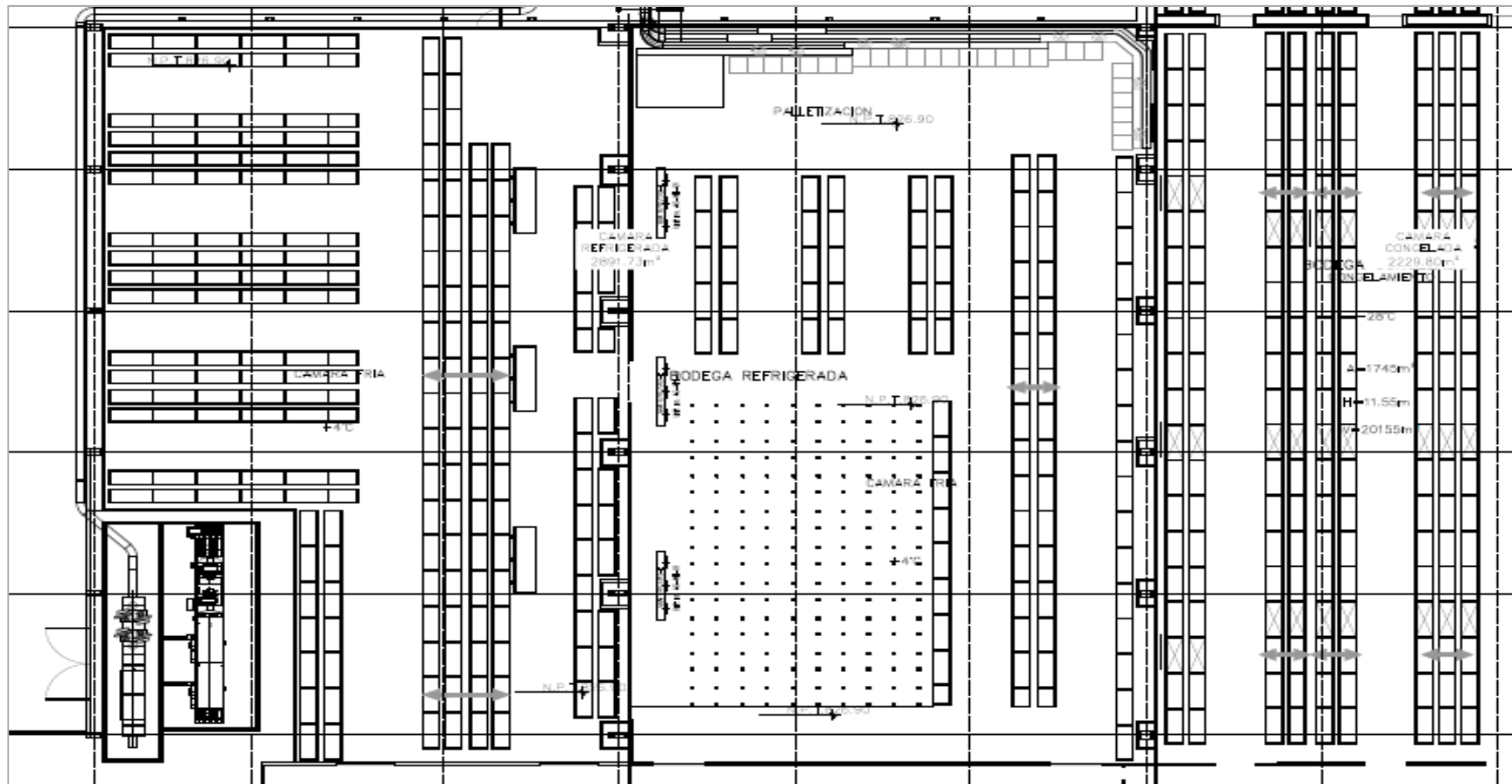
**Figura 16 Ambientes y temperaturas Áreas Alisto de pedidos.**

	Ambiente	Refrigerado	Congelado
Num de Operarios	18	21	8
Temperatura	20°C a 22°C	-6°C	-18°C

Fuente. Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Como se puede observar en la tabla anterior, las temperaturas para el alisto de productos refrigerados y congelados son bajo los cero grados, esto exige que los operarios usen equipo especial como: guantes para frío, chaqueta para frío, orejeras, pasamontañas y gorro, de esta manera se minimiza el efecto en el rendimiento. El proceso de alisto en los diferentes ambientes es de vital importancia para la cooperativa, pues el mismo asegura que los diferentes consumidores a lo largo del área metropolitana puedan encontrar los productos Dos Pinos disponibles para su consumo en el momento requerido.

Figura 17 Plano de distribución de Alisto productos refrigerados



Fuente: Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos 2018.

### Análisis de la problemática actual

Se analizará el proceso de alisto y confirmación de líneas de pedidos en el área de productos refrigerados. A continuación, se muestra el diagrama del flujo de proceso para el alisto y la confirmación de la primera línea de un pedido de venta, los tiempos y las distancias se calcularon realizando observaciones durante la operación.

**Tabla 6 Diagrama de Flujo del Proceso Alisto confirmación primera línea de pedido.**

Diagrama Flujo Proceso										
Ubicación: CEDI		Resumen								
Actividad: Alisto Productos Refrigerados		Actividad	Actual	Propuesto	Ahorro					
Fecha Febrero 2018		Operación	8							
Operario: Pablo O    Analista: Berny Pereira V		Transporte	3							
Se realiza la medición del tiempo únicamente para la confirmación de la primera línea del pedido a confirmar la meta actual esta en 104 líneas por hora por lo que nos da una meta de 624 líneas al final de la Jornada Laboral		Demoras	4							
		Inspección	1							
		Almacenamiento	0							
		Tiempo	2.8	Minutos						
		Distancia	2.5	Metros						
Actividad	Símbolo					Tiempo	Distancia			
1 Colocación Hand Set Voice Picking						0.1	-			
2 Dirigirse área de carretillas y canastas						0.25	1			
3 Tomar carretilla Tarimas y cargar canastas						0.25	-			
4 Dar Instrucción al sistema para pedido						0.1	-			
5 Esperar asignación de pedido						0.1	-			
6 Dirigirse hasta la posición asignada						0.25	1			
7 Visualizar y confirmar posicional sistema						0.1	-			
8 Sistema Confirma posición						0.1	-			
9 Esperar Cantidad de alisto del Sistema						0.1	-			
10 Escuchar cantidad						0.1	-			
11 Tomar Producto						0.25	-			
12 Contar Cantidad						0.25	-			
13 Acomodar producto Canastas Plástica						0.25	0.25			
14 Verificar que la cantidad esta correcta						0.15	-			
15 Dar instrucción al Sistema para que asigne nueva ubicación						0.1	-			
16 Sistema asigna nueva posición						0.25	-			
17 Trasladarse a nueva ubicación						0.1	0.25			
		Operación	Traslado	Demora	Almacenar	Inspección	Tiempo	2.8	Distancia	2.5

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Como se mencionó anteriormente, la medición se realizó solo para el alisto de una línea de pedido, es importante mencionar que el tiempo de alisto para cada línea dependerá de la cantidad de productos que debe alistar, pues para todas las líneas de pedido no se alista la misma cantidad

de productos, esto hace que el tiempo tenga una variabilidad importante, para el proceso anterior se extrae la siguiente tabla resumen:

Con respecto al ejemplo anterior, se midió el tiempo que le tomó al operario para alistar 112 unidades del producto *yogurt batido in line natural -50 g*, la toma de tiempos conlleva las operaciones para alistar la primera línea de pedido desde que se coloca el *hand set* hasta que el operario acomoda de la manera correcta el producto en la tarima, para esta línea se tiene:

**Tabla 7 Resumen Alisto y Confirmación primera línea de pedido**


<b><i>Alisto y Confirmacion 1 era Linea de Pedido</i></b>	
<b><i>Tiempo Total de Alisto</i></b>	2.8 minutos
<b><i>Total de Unidades Alisto:</i></b>	112 unidades
<b><i>Producto</i></b>	Yogurth Batido in Line Natural 50G
<b><i>Total de Unidades Confirmadas</i></b>	112 unidades
<b><i>Distancia Recorrida 2.5 metros.</i></b>	2.5 metros
<b><i>Total de Operaciones:</i></b>	8 Operaciones 3 Traslados 4 Esperas 1 Inspeccion
<b><i>Meta x Hora:</i></b>	104 Lineas
<b><i>Meta al Final de la Jornada</i></b>	624 Lineas

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

### Análisis de la causa problema

Se realiza una lluvia de ideas con la participación de los líderes del área Logística, así como el líder del área de Refrigerado, los mismos mencionan que el proceso de alisto y confirmación de líneas de pedidos se ve afectado por los problemas que se mencionan a continuación. Se presentarán, seguidamente, cuatro tablas donde se enunciarán los principales problemas que afectan actualmente el proceso de alisto según el criterio de los líderes del área


**Tabla 8 Problemas generales Área Refrigerada líder Mariano Quirós.**

Nombre: <u>Mariano Quiros</u>		
Turno	<u>2</u>	
Fecha	<u>20/3/2018</u>	
Área	<u>Alisto de Productos Refrigerados Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos RL</u>	
PROBLEMA		IMPORTANCIA
I	<i>Sincronización tardía de los pedidos de Venta por parte del área de preventa de Dos Pinos</i>	2
II	<i>Escasez de recursos y equipos -carretillas hand set- montacarga- tarimas- canastas</i>	7
III	<i>Fallas generales del Sistema de facturación y voice picking</i>	1
IV	<i>Alta Rotación de personal el proceso rara vez cuenta con los 21 operarios</i>	4
V	<i>Espacio del área asignada al proceso de alisto muy limitado</i>	3
VI	<i>Capacitación deficiente</i>	5
VII	<i>No existe un manual de procedimientos ni estándares dentro del proceso de alisto</i>	6
<i>Sírvase completar la Tabla anterior con los 7 problemas mas importantes que afectan el proceso de alisto de pedidos de rutas nacionales en el área de Refrigerado. Con uno se identifica el problema con mayor peso y con 7 el de menor peso o</i>		

**Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.**

Para el líder del área Mariano Quirós, el principal problema son las fallas generales en el sistema de facturación y *voice picking*, ya que esto provoca atrasos en el flujo normal. Como problema #2 menciona la sincronización tardía de los pedidos de venta, los cuales deben estar listos antes de las 6:30 de la tarde, muchas veces la operación no empieza a las 7:00 p.m., ya que se realiza la sincronización tardía de la preventa (pedidos de venta), a pesar de que es una directriz del área comercial; finalmente, el tercer problema en importancia es el espacio del área.

**Tabla 9 Problemas generales Área Refrigerada líder Víctor Gómez.**

Nombre: Victor Gomez		
Turno	2	
Fecha	23/3/2018	
Área	Alisto de Productos Refrigerados Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos RL	
PROBLEMA		IMPORTANCIA
I	Espacio del area asignada al proceso de alisto muy limitado	2
II	Exactitud del alisto del pedido Facturado= Alistado = Entregado	1
III	Reabastecimiento oportuno de las posiciones de picking productos refrigerados	4
IV	No existe un manual de procedimientos ni estandares dentro del proceso de alisto	3
V	Alta Rotacion de personal el proceso rara vez cuenta con los 21 operarios	7
VI	Retrabajos provocados por back orders y alistos incorrectos	5
VII	Capacitacion deficiente	6
<p><b>Sírvase completar la Tabla anterior con los 7 problemas mas importantes que afectan el proceso de alisto de pedidos de rutas nacionales en el área de Refrigerado. Con uno se identifica el problema con mayor peso y con 7 el de menor peso o importancia.</b></p>		


Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Para el líder del área Víctor Gómez, el principal problema es la exactitud con la cual el operario alista el pedido, esto significa que el operario aliste correctamente el pedido, donde lo facturado coincida con lo que se alistó y se despachará en el camión repartidor. Si luego del chequeo en el área de carga, el alisto no se realizó correctamente, provoca reprocesos y atrasos en el alisto; por esta razón, alistar de manera precisa es importante.

Como problema #2, el líder menciona el poco espacio en el área, pues muchas veces hay pasillos bloqueados con tarimas de pedidos para exportar o pedidos especiales, lo que dificulta el tránsito para el alisto de productos refrigerados. Finalmente, el tercer problema es la falta de un manual de procedimiento que permita la fácil integración de los operarios nuevos al proceso de alisto, actualmente todo se deja en manos de la experiencia del mejor operario.

En la siguiente tabla, se muestran los problemas enunciados por Marco Artavia, líder del área de *picking*, quien convive con los operarios diariamente. En particular, los problemas citados por el líder tienen cierta similitud con los citados por los operarios, los cuales se mostrarán en la tabla #10.

**Tabla 10. Problemas generales Área Refrigerada líder Marco Artavia.**

Nombre: Marco Artavia		
Turno	2	
Fecha	23/3/2018	
Área	Alisto de Productos Refrigerados Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos RL	
PROBLEMA		IMPORTANCIA
I	<i>Faltantes de producto para el picking</i>	1
II	<i>Condiciones de Ambiente, trabajar durante 8 horas a una temperatura de -6 grados es bastante duro</i>	4
III	<i>Alta Rotacion de personal el proceso rara vez cuenta con los 21 operarios</i>	2
IV	<i>Salarios Poco Competitivos.</i>	7
V	<i>Espacio asignado al area de alisto</i>	3
VI	<i>Planificacion deficiente de alisto de Rutas y Exportaciones y pedidos especiales</i>	6
VII	<i>Reabastecimiento oportuno de las posiciones de picking productos refrigerados</i>	5
<b>Sírvase completar la Tabla anterior con los 7 problemas mas importantes que afectan el proceso de alisto de pedidos de rutas nacionales en el área de Refrigerado. Con uno se identifica el problema con mayor peso y con 7 el de menor peso o importancia.</b>		

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Como se muestra en la tabla anterior, el principal problema corresponde a los faltantes de producto en las áreas del *picking* o alisto, este problema se debe a faltantes generales en el producto o puede darse el caso de que el sistema no asignó justo a tiempo la tarea de reabastecimiento del producto, por lo que provoca una espera de entre 2 y hasta 5 min. Como problema #2 el líder del área menciona que la mayor parte del tiempo se trabaja con menos personal de lo deseado, el área para funcionar normalmente debe tener 21 operarios. Si bien es cierto, la situación ha mejorado según comentarios del líder, pero factores como el salario poco competitivo y lo difícil de trabajar a una temperatura de -6 grados provocan que el personal tenga una alta rotación.

Por último, se menciona el espacio reducido en el área de alisto, lo que dificulta el tránsito normal en la operación de alisto o más grave aún, impide que la operación inicie después de la hora habitual (7:00 p.m.).

En la siguiente tabla 11, se muestran los principales problemas que se presentan en el área de refrigerado según el criterio de los operarios:

**Tabla 11. Problemas generales Área Refrigerada operarios**

PROBLEMA	Operarios																					RESULTADOS	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	Resultado
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21										
I Rotulación deficiente de las posiciones de alisto	1	2	3	3	1	2	3	1	1	2	3	2	3	3	4	3	3	3	3	2	1	5	5	10	1	0	0	0	0	III	
II Exactitud Alisto de Pedidos	5	3	2	2	4	3	2	2	4	1	2	5	4	4	5	5	1	2	2	4	2	2	8	2	5	4	0	0	0	II	
III Señal conexión deficiente del Sistema	4	5	6	5	6	5	6	5	5	6	6	4	5	6	3	6	6	4	6	3	5	0	0	2	3	7	9	0	0	VI	
IV Faltantes de producto para el picking de alisto	2	4	5	7	8	4	7	4	3	5	4	1	1	1	8	2	4	1	4	8	4	4	2	1	7	2	0	2	3	IV	
V Planificación deficiente de alisto de Rutas y Exportaciones	6	7	8	6	5	7	5	3	8	4	5	3	6	5	8	4	5	5	5	6	8	0	0	2	2	7	4	2	4	V	
VI Disponibilidad Apilador para realizar reabastecimientos	8	8	7	8	3	8	4	6	7	8	8	7	8	7	1	7	7	6	5	7	7	1	0	1	1	1	2	8	7	VII	
VII Interacción deficiente (Usuario Sistema)Voice Picking	3	1	1	1	8	1	1	3	4	7	1	6	2	2	4	1	2	5	1	1	3	9	3	3	2	1	1	1	1	I	
VIII Colas en algunos productos de alta rotación (Leches)	7	6	4	4	5	6	8	8	6	7	7	8	7	8	6	7	8	8	8	5	6	0	0	0	2	2	5	5	7	VIII	

Sírvase completar la Tabla anterior con los 8 problemas mas importantes que afectan el proceso de alisto de pedidos de rutas nacionales en el área de Refrigerado. Con uno se identifica el problema con mayor peso y con 8 el de menor peso o importancia.

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Realizando la priorización de las causas mencionadas por los operarios, se tiene el siguiente resumen mostrado en la tabla 12:

**Tabla 12 Priorización de causas.**

#	Prioridad de los Problemas	Nivel de Importancia
I	Interacción deficiente (Usuario Sistema)Voice Picking	1
II	Exactitud Alisto de Pedidos	2
III	Rotulación deficiente de las posiciones de alisto	3
IV	Faltantes de producto para el picking de alisto	4
V	Planificación deficiente de alisto de Rutas y Exportaciones	5
VI	Señal conexión deficiente del Sistema	6
VII	Disponibilidad Apilador para realizar reabastecimientos	7
VIII	Colas en algunos productos de alta rotación.	8

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Como se muestra anteriormente, para los operarios en el área de alisto el problema más relevante es la interacción deficiente con el sistema voice picking. El problema se presenta cuando el sistema no genera las instrucciones a tiempo para la confirmación de las líneas, provocando una pérdida importante de tiempo durante la operación; la segunda causa es la exactitud en el alisto,

dicho problema se presenta cuando el operario alista más o menos producto del que se necesita lo que provoca un reproceso al final de la operación luego de la revisión del pedido.

Luego de realizar las entrevistas a los diferentes líderes y operarios del área de alisto de productos refrigerados, se realizó una priorización de los principales problemas que afectan actualmente el área. Se procede a identificar todas las causas de peso que crean el problema en la empresa, para verificar cuáles son las de mayor peso, con el fin de priorizar según el tipo de causa.

**Figura 18 Diagrama de Pareto.**

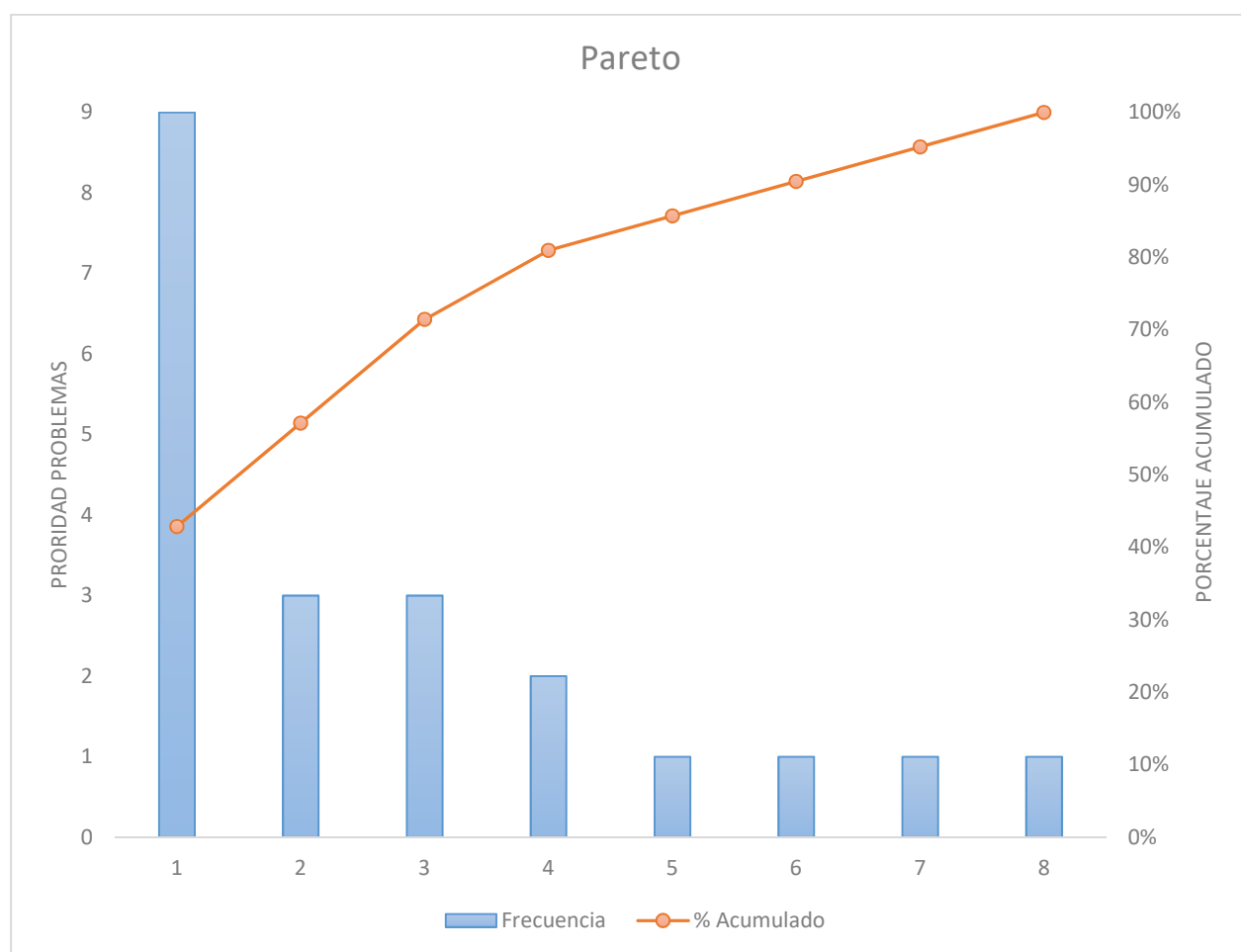
<i>Prioridad de los Problemas</i>	<i>Importancia</i>	<i>%</i>	<i>Acumulado</i>	<i>Clasificación</i>
<i>Interacción deficiente (Usuario Sistema)Voice Picking</i>	9	43%	43%	A
<i>Exactitud Alisto de Pedidos</i>	3	14%	57%	
<i>Rotulación deficiente de las posiciones de alisto</i>	3	14%	71%	
<i>Faltantes de producto para el picking de alisto</i>	2	10%	81%	B
<i>Planificación deficiente de alisto de Rutas y Exportaciones</i>	1	5%	86%	
<i>Señal conexión deficiente del Sistema</i>	1	5%	90%	C
<i>Disponibilidad Apilador para realizar reabastecimientos</i>	1	5%	95%	
<i>Colas en algunos productos de alta rotación.</i>	1	5%	100%	
	21			

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Como se mostró anteriormente, el problema de mayor relevancia del área es la interacción deficiente con el sistema voice picking, lo que genera atraso, reprocesos y paros no contemplados, los cuales impactan de manera directa los costos por concepto mensual de horas extras.

## Diagrama de Pareto

Figura 19 Gráfico de Pareto



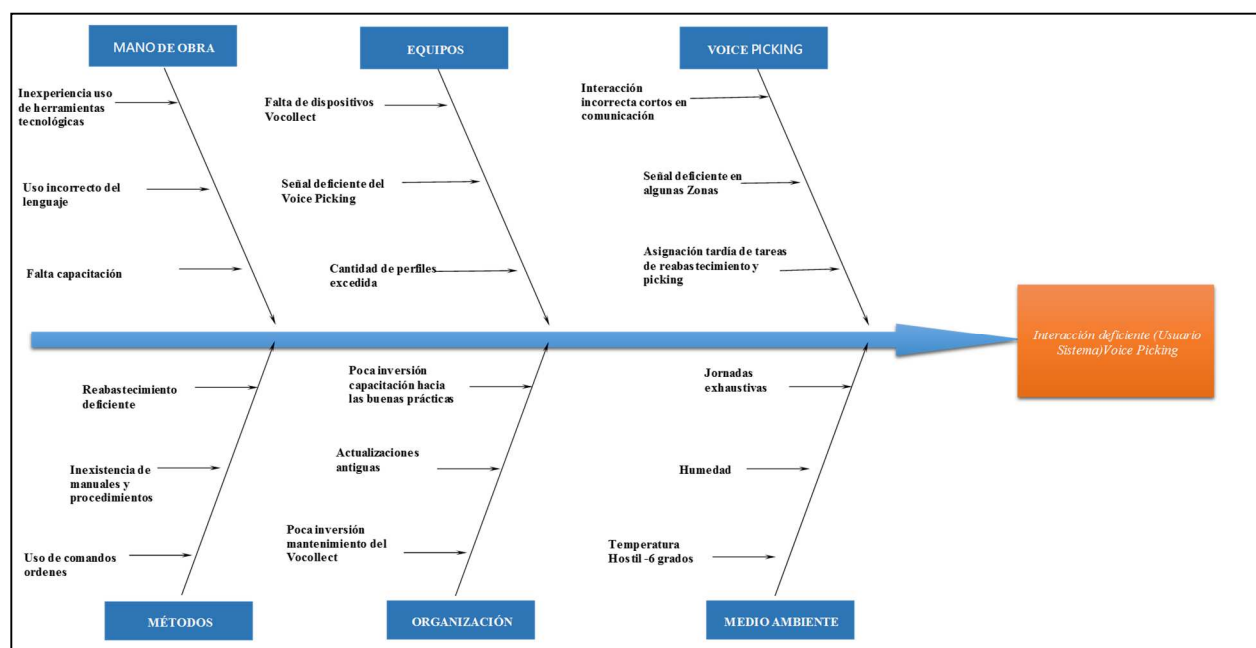
Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018

Atacando el problema principal se podrá lograr una mejora significativa en el proceso de alisto de pedidos en el área de productos refrigerados, lo que se busca es plantear una serie de propuestas que, sin tener un gran impacto económico, aumenten la capacidad del proceso.

## Diagrama de Ishikawa

En el diagrama de Ishikawa que se muestra en la figura 20, se analizan las posibles causas que puedan estar provocando la interacción deficiente del usuario con el sistema voice picking utilizado para realizar el alisto y confirma con de pedidos, las mismas se agrupan según la relevancia indicada por cada uno de los operarios.

**Figura 20. Diagrama de Ishikawa Área de Productos Refrigerados.**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

El diagrama de Ishikawa de la figura #20 muestra las causas que generan el problema que tiene el área actualmente. Como se observa en dicha figura, para poder disminuir el problema se analizan los principales factores que afectan el proceso de alisto de productos refrigerados y se llega a la conclusión de que la causa más importante es la interacción deficiente del usuario con el sistema usado para la confirmación y alisto de líneas de producto.

### **Mano de obra**

El proceso no tiene estandarización alguna, ya que el personal lleva a cabo sus tareas de una forma empírica y basados únicamente en la experiencia individual, esto dificulta la capacitación de los nuevos integrantes. El salario poco competitivo genera un desinterés en la mayoría de los operarios provocando un ausentismo, por lo general, nunca se cuenta con la cantidad establecida de operarios por turno.

### **Equipos**

En el área se presenta un desabastecimiento importante de canastas plásticas y tarimas, lo que dificulta el inicio de las labores; otro factor importante es que el área no cuenta con la cantidad de apiladores óptima para atender los reabastecimientos de productos en tiempo real. La señal del sistema de alisto muchas veces complica la asignación de las tareas de reabastecimiento y la

actualización de los inventarios a tiempo. La operación del apilador es muy importante, por lo que se le dará un énfasis mayor a explicar cuál es la tarea del mismo dentro del proceso.

Dentro del Centro de Distribución se realizan muchas operaciones, los apiladores específicamente tienen a cargo tres funciones claves, las cuales se mencionan a continuación:

- Recoger y acomodar el producto terminado dentro de las posiciones de almacenamiento que no son para *picking*, es decir, el producto que se mantiene en inventario, por lo general son productos de muy alta rotación.
- Reabastecer las posiciones de *picking* cuando el nivel de inventario llegue al punto de reorden.
- Cargar los furgones de producto para exportaciones y tránsitos normales a otras ubicaciones de la cooperativa, entiéndase producto para sucursales.

Estas operaciones provocan que el apilador no pueda ejecutar a tiempo la tarea de reabastecimiento asignada por el sistema, lo cual atrasa la operación de alisto, pues el operario de alisto es quien debe esperar a que el apilador reabastezca la operación. En la siguiente tabla y en el gráfico, se muestra la distribución del tiempo del apilador, como se puede observar.

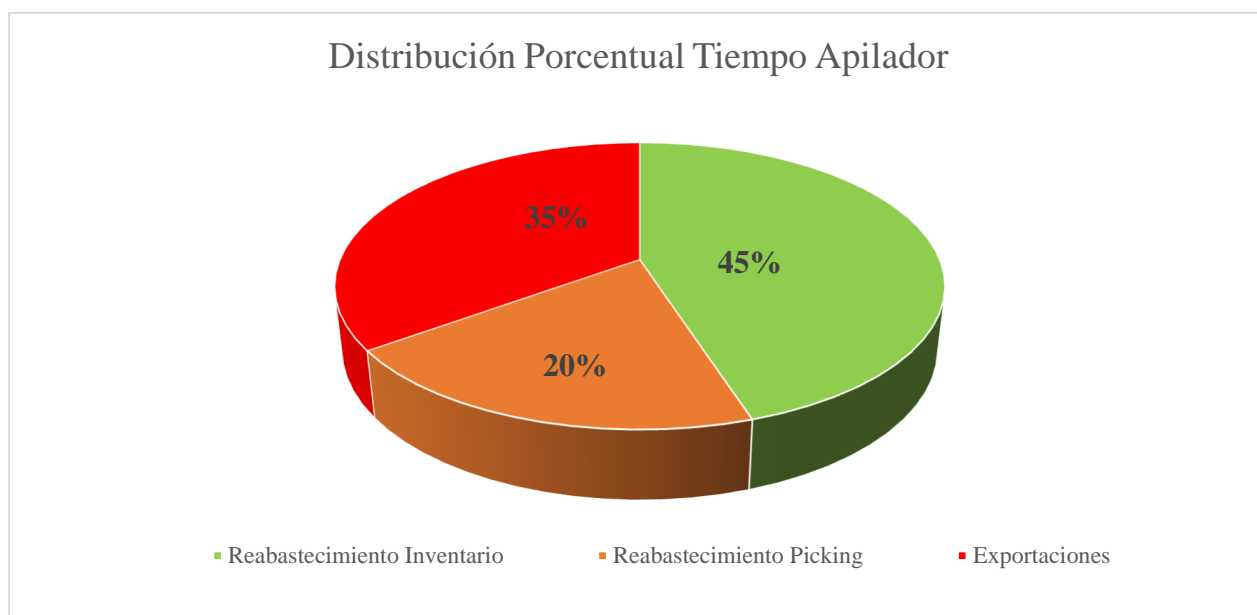
**Tabla 13 Distribución de tiempo del apilador jornada 6 horas.**

<i>Distribución Tiempo Apilador</i>					
Jornada del Apilador	360		1080		480
Reabastecimiento Inventario	162	<b>minutos</b>	486	<b>minutos</b>	216
Reabastecimiento Picking	72		216		96
Exportaciones	126		378		168

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

De los 360 minutos de la jornada ordinaria del apilador, 162 minutos los consume realizando el reabastecimiento de las posiciones de inventario, 72 minutos los consume realizando la reposición de producto en las posiciones de *picking* y los 126 minutos restantes los utiliza cargando los furgones que se utilizan para realizar exportaciones y el traslado de productos a sucursales y centros de distribución a lo interno del país.

**Figura 21 Distribución porcentual del tiempo de apilador.**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Se puede concluir que el 45 % del tiempo del apilador se consume en el reabastecimiento de los productos que se mantienen en inventario, el 35 % se dedica a las exportaciones y únicamente el 20 % se lo dedica a reabastecer las posiciones del *picking* de productos refrigerados, lo que compromete el tiempo del alisto.

### **Voice picking**

Este es un factor de gran importancia, pues la operación depende totalmente del buen funcionamiento y la correcta interacción del sistema con el usuario, llámese operario de apilador y operario de alisto. Las diferentes fallas del sistema provocan un atraso en la operación, los operarios mencionan cortos en la comunicación, así como una señal deficiente en los puntos más alejados del área de alisto. Este sistema se comunica a través de llamados *access points* o antenas que permiten realizar la comunicación usuario sistema, la misma dependerá de la calidad y velocidad de la conexión a internet que exista en el área.

Dicho sistema se adquirió en una empresa de tecnología nacional, la cual menciona que la conexión existente no la suministraron al comprar el equipo, es decir, se está usando la conexión existente; esta situación puede estar provocando que en el área no haya una distribución correcta de los *access points* y hasta pueden estar faltando o sobrando, lo cual afecta la señal de los dispositivos de *picking*.

## **Métodos**

Los procesos sin una estandarización para su correcta ejecución, además, es poca la supervisión y los puntos de control definidos.

## **Organización**

No se cuenta con planes de capacitación que busquen la estandarización del proceso de alisto, tampoco se cuenta con un plan de incentivos que motive el cumplimiento de las metas establecidas, a esto se le puede sumar un salario poco competitivo provocando la alta rotación del personal en esta área.

## **Ambiente**

La temperatura del área es un factor sensible, pues la jornada de trabajo se desarrolla a -6 grados centígrados, esto provoca que cualquier movimiento conlleve un esfuerzo adicional en cualquier tarea por realizar.

### **Cuantificación y tipos de errores en Alisto de Pedidos**

En la tabla número 14, se realiza la cuantificación de errores en la operación de alisto de pedidos de productos refrigerados, se tiene como referencia un total de 14 meses, comprende desde enero 2017 hasta febrero del 2018, sumado a estos datos se presentará el costo de horas extras en esta operación.

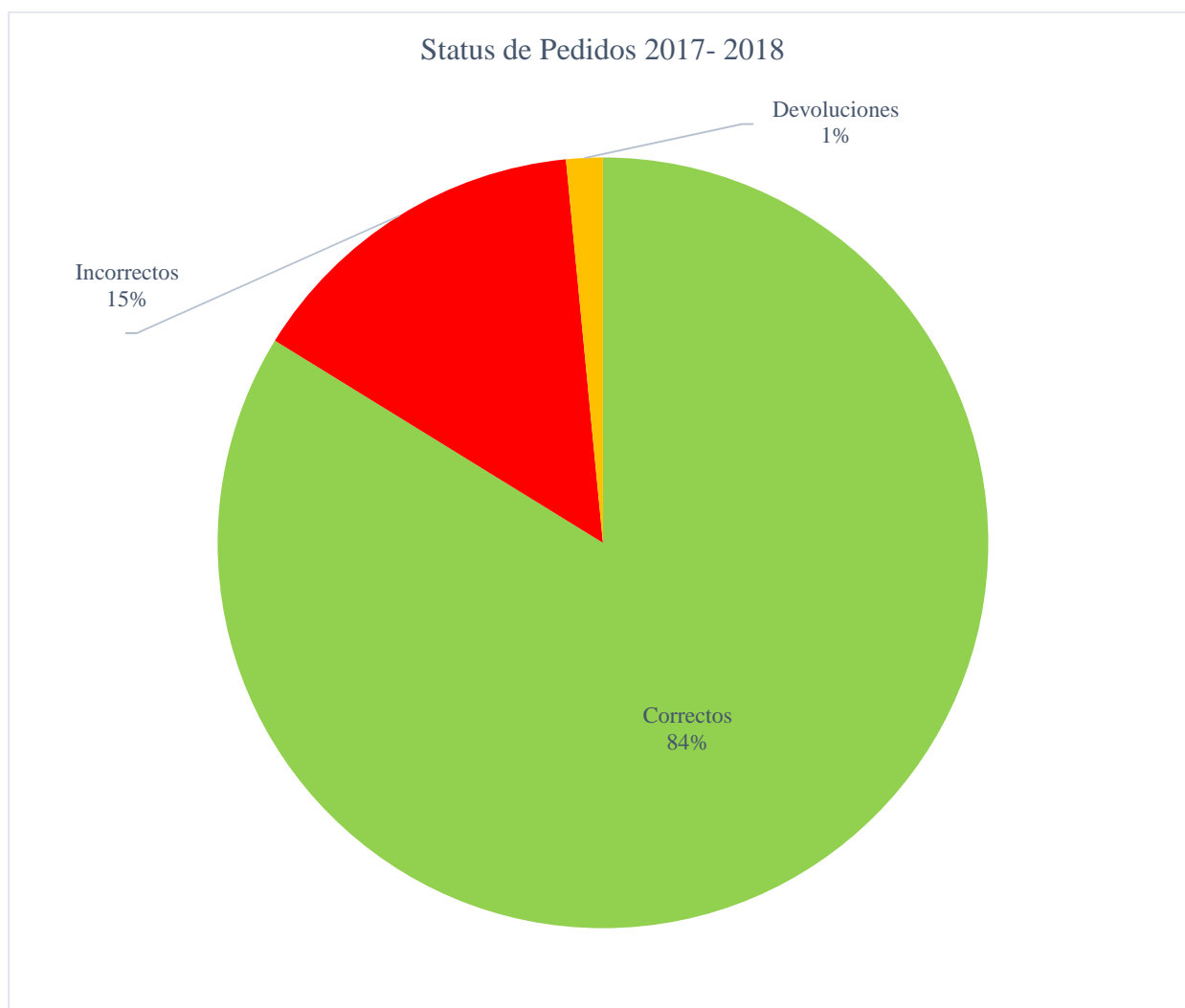
**Tabla 14 Resumen mensual de pedidos de productos refrigerados correctos, incorrectos y devoluciones.**

<b>Resumen Mensual Pedidos</b>				
<b>Mes</b>	<b>Total Pedidos</b>	<b>Pedidos Correctos</b>	<b>Pedidos Incorrectos</b>	<b>Pedidos Devoluciones</b>
Enero	1865	1529	317	19
Febrero	1666	1299	350	17
Marzo	1889	1606	264	19
Abril	1783	1462	303	18
Mayo	1857	1467	371	19
Junio	1811	1485	308	18
Julio	1805	1480	307	18
Agosto	1906	1563	324	19
Septiembre	1874	1537	319	19
Octubre	2073	1700	352	21
Noviembre	2079	1705	353	21
Diciembre	2247	1843	382	22
Enero	2176	1784	370	22
Febrero	2056	1686	350	21
<b>Totales</b>	<b>27087</b>	<b>22146</b>	<b>4670</b>	<b>271</b>
		81.76%	17.24%	1.00%
<b>Promedio</b>		1582	334	19

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

De la tabla anterior se puede concluir que, actualmente, el 81.76 % de los pedidos que se alistan en el área son correctos y cumplen con la cantidad de productos solicitados por el cliente; el 17.24 % de los pedidos del área salen incompletos, debido a la falta del producto, es decir, o se alista más o menos producto, esta causa es una de las principales dentro del análisis de la problemática, adicional, estos pedidos se reprocesan; el restante 1 % corresponde a devoluciones por producto no conforme.

En la siguiente ilustración, se presenta la distribución porcentual de esos pedidos durante un periodo de un año de enero 2017 a enero 2018.

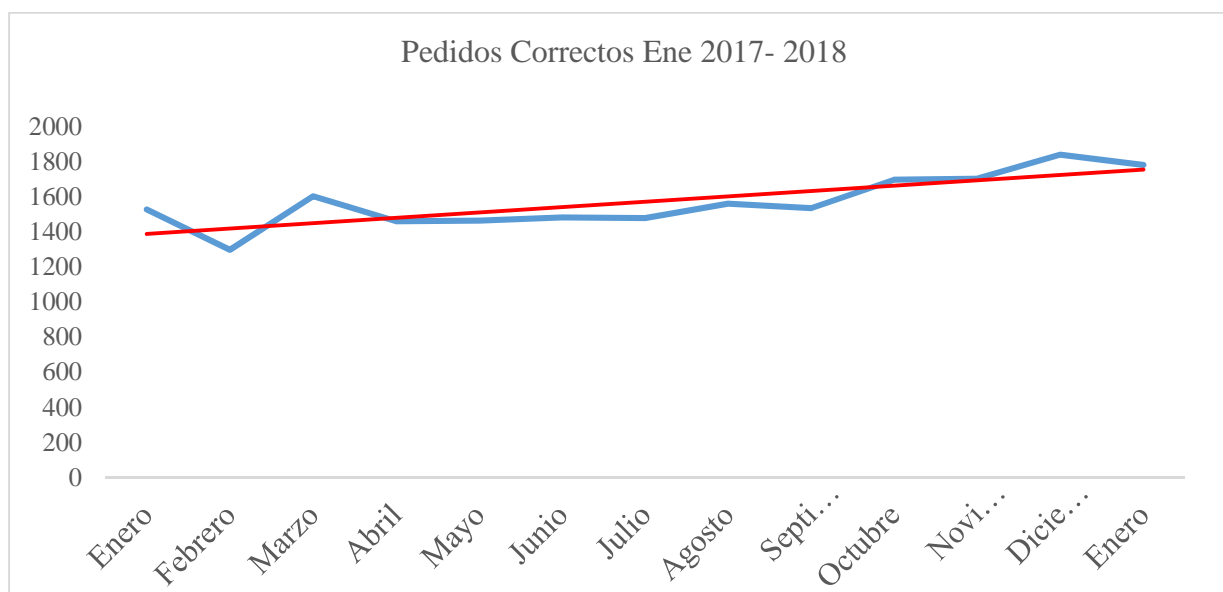
**Figura 22 Estatus de pedidos enero 2017 febrero 2018.**

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Según el gráfico anterior, durante un periodo de un año, se tramitan aproximadamente 26631 pedidos anuales, por lo que, de dicha cantidad, 21969 se tramitan de manera correcta, lo que significa que el pedido sale del centro de distribución completo y con los productos solicitados; mientras que 4146 pedidos al año se alistan de manera incorrecta, es decir, el operador alista menos o más producto del solicitado, a esto se le conoce como exactitud de alisto. El alistar menos implica la mayor parte de las veces la falta de producto o el mal alisto del operario. El restante 1 % obedece a producto no conforme que se presenta dentro de los pedidos de alisto.

Seguidamente, se analizará en detalle y de manera mensual las cifras que generan estos porcentajes, con el objetivo de darle un aspecto cuantitativo a la investigación.

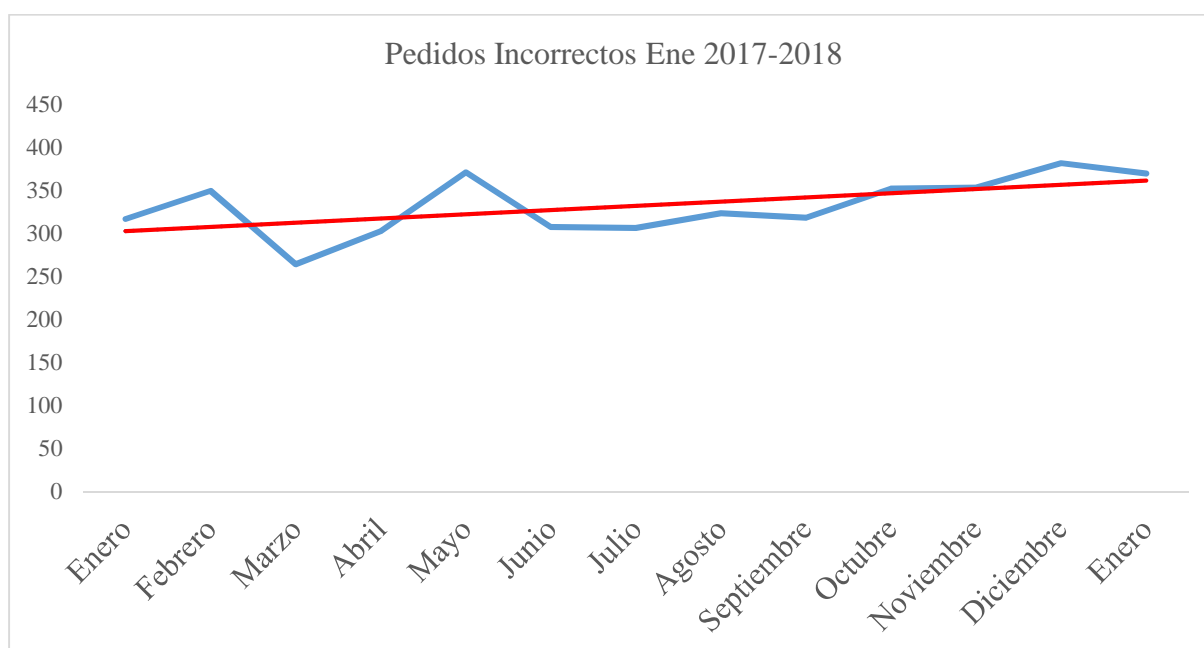
**Figura 23 Pedidos correctos del Área de Alisto de Productos Refrigerados.**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

En el gráfico anterior, se demuestra el comportamiento de los pedidos correctos de enero 2017 a enero 2018, para un promedio de 1569 pedidos correctos al mes. Como se puede observar, el comportamiento se mantiene constante y no sufre alteraciones significativas durante el periodo.

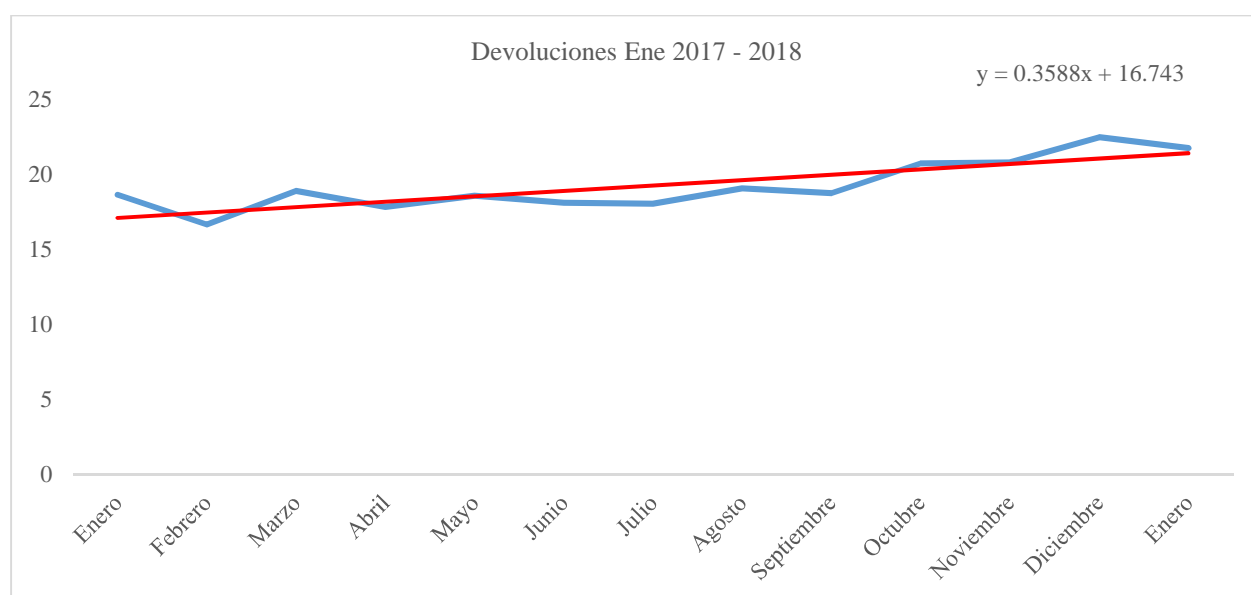
**Figura 24 Pedidos incorrectos del Área de Alisto de Productos Refrigerados**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

En el gráfico anterior, se demuestra el comportamiento de los pedidos incorrectos de enero 2017 a enero 2018, para un promedio de 296 pedidos incorrectos al mes. Como se puede observar, el comportamiento se mantiene constante en los meses de enero a septiembre del 2017 y no sufre alteraciones significativas durante el periodo. Para los meses de octubre a diciembre, los pedidos incorrectos sufren un aumento y llegan a sus valores más altos, esto se debe a que durante dicha época se realizaron varias contrataciones en el área, donde se sustituyó a operarios experimentados por operarios sin experiencia; para el mes de enero del 2018, se produce una mejora significativa, esta representa una disminución de 56 % en los pedidos incorrectos.

**Figura 25 Devoluciones del Área de Alisto de Productos Refrigerados.**

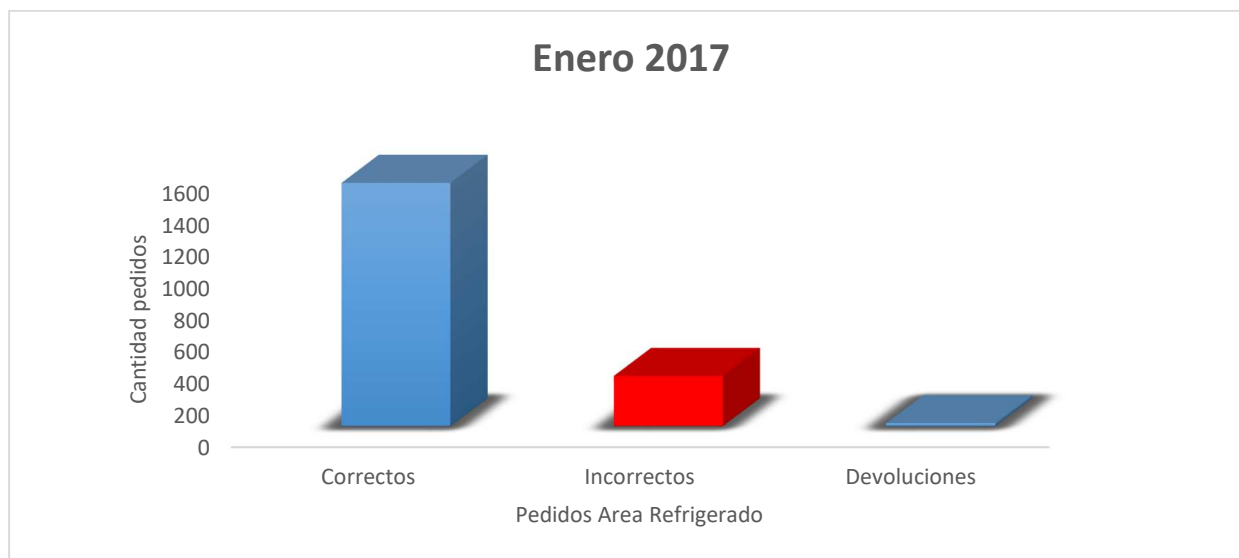


Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

En el gráfico anterior se demuestran las devoluciones registradas de enero 2017 a enero 2018, para un promedio de 19 mensuales. Como se puede observar, el comportamiento se mantiene constante y no sufre alteraciones significativas durante el periodo. Se puede deducir que la operación se mantiene dentro de los márgenes correctos, pero la cantidad de pedidos incorrectos evidencia que establecer una mejora al corto plazo es necesario en el área.

En las siguientes secciones, se describirá la situación mensual con respecto a los pedidos en el periodo de enero 2017 a febrero 2018.

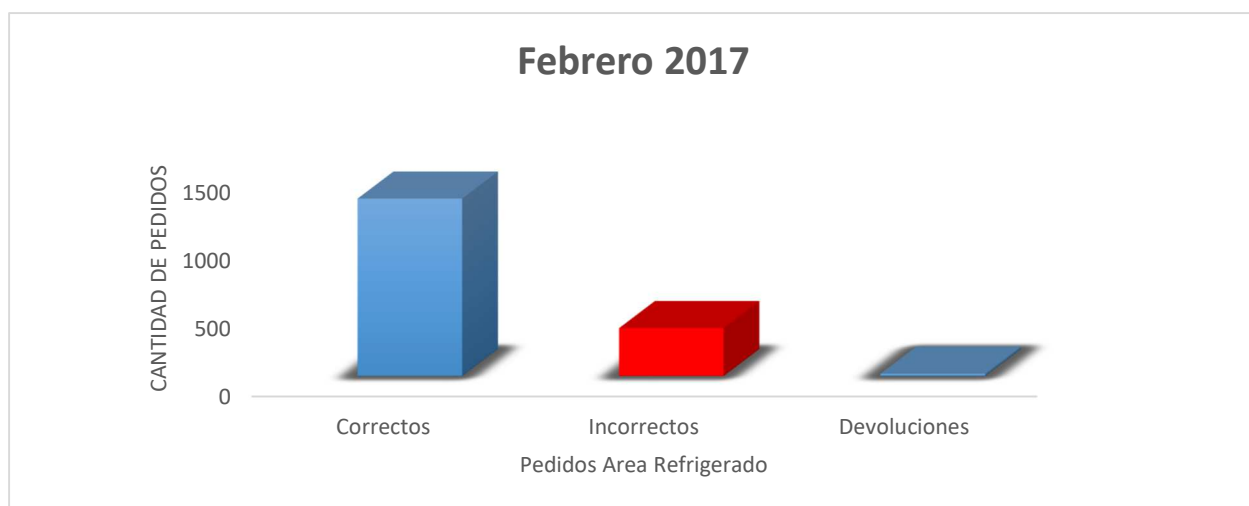
**Figura 26 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones enero 2017**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Con un total de alisto de 1865 pedidos en el mes de enero, teniendo un promedio de 51 pedidos diarios, se obtiene al final del mes un total de 1529 pedidos correctos, 317 incorrectos y un total de 19 devoluciones. La efectividad en el alisto se mantiene en un 82 %, los pedidos incorrectos corresponden a un 17 % y las devoluciones se mantienen en el 1 %

**Figura 27 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones febrero 2017**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Con un total de alisto de 1666 pedidos en el mes de febrero, teniendo un promedio de 59 pedidos diarios, se obtiene al final del mes un total de 1299 pedidos correctos, 350 incorrectos y

un total de 17 devoluciones. La efectividad en el alisto se mantiene en un 78 %, los pedidos incorrectos corresponden a un 21 % y las devoluciones se mantienen en el 1 %.

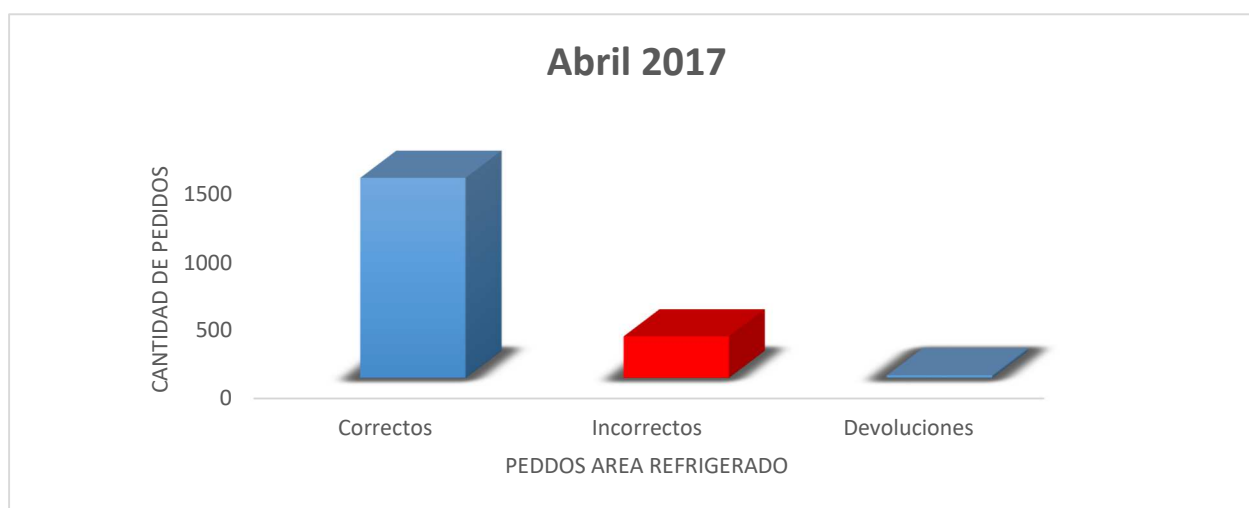
**Figura 28 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones marzo 2017.**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Con un total de alisto de 1889 pedidos en el mes de marzo, teniendo un promedio de 61 pedidos diarios, se obtiene al final del mes un total de 1606 pedidos correctos, 264 incorrectos y un total de 19 devoluciones. La efectividad en el alisto se mantiene en un 85 %, los pedidos incorrectos corresponden a un 14 % y las devoluciones se mantienen en el 1 %.

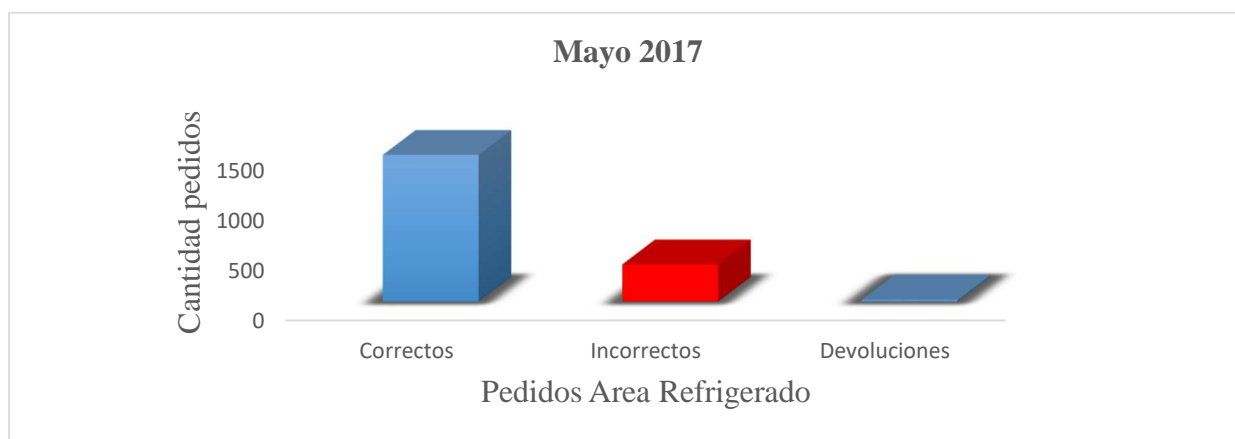
**Figura 29 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones abril 2017.**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Con un total de alisto de 1783 pedidos en el mes de abril, teniendo un promedio de 61 pedidos diarios, se obtiene al final del mes un total de 1462 pedidos correctos, 303 incorrectos y un total de 18 devoluciones. La efectividad en el alisto se mantiene en un 80 %, los pedidos incorrectos corresponden a un 17 % y las devoluciones se mantienen en el 1 %.

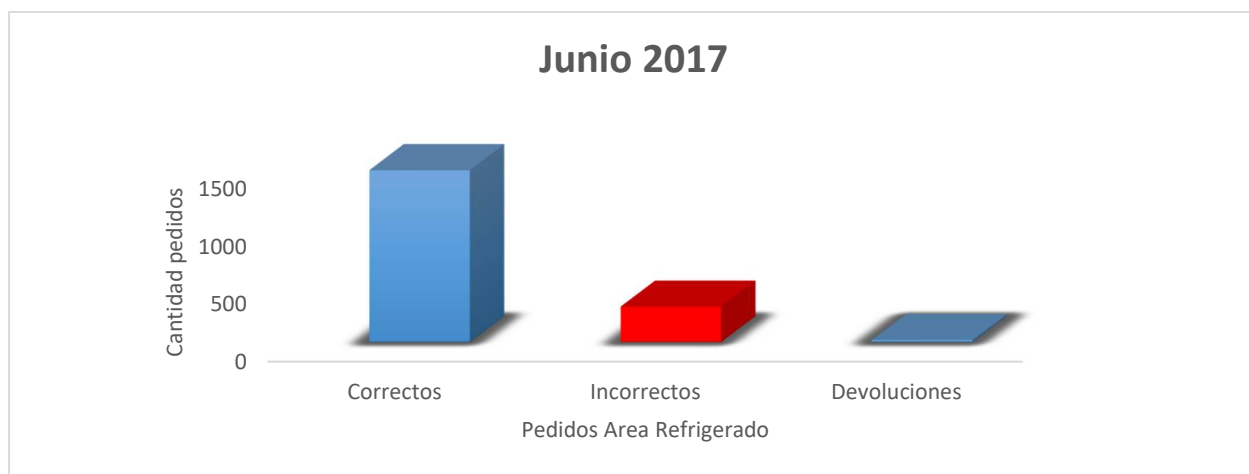
**Figura 30 Resumen de pedidos mayo 2017.**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Con un total de alisto de 1857 pedidos en el mes de mayo, teniendo un promedio de 60 pedidos diarios, se obtiene al final del mes un total de 1467 pedidos correctos, 371 incorrectos y un total de 19 devoluciones. La efectividad en el alisto se mantiene en un 77.66 %, los pedidos incorrectos corresponden a un 19.66% y las devoluciones se mantienen en el 0.98%.

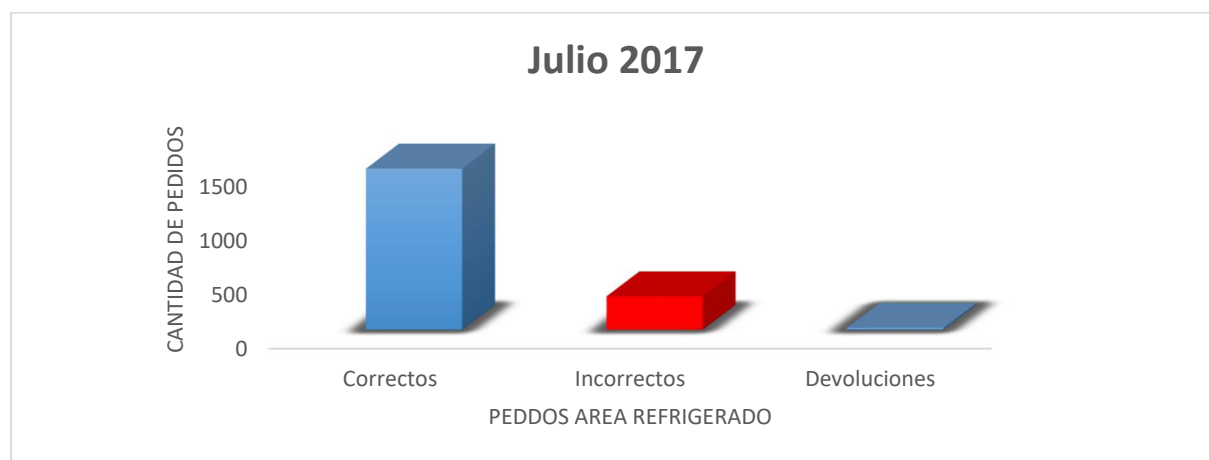
**Figura 31 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones junio 2017.**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Con un total de alisto de 1811 pedidos en el mes de junio, teniendo un promedio de 60 pedidos diarios, se obtiene al final del mes un total de 1485 pedidos correctos, 308 incorrectos y un total de 18 devoluciones. La efectividad en el alisto se mantiene en un 78.61 %, los pedidos incorrectos corresponden a un 16.30% y las devoluciones se mantienen en el 0.96%.

**Figura 32 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones julio 2017.**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Con un total de alisto de 1805 pedidos en el mes de julio, teniendo un promedio de 58 pedidos diarios, se obtiene al final del mes un total de 1480 pedidos correctos, 305 incorrectos y un total de 18 devoluciones. La efectividad en el alisto se mantiene en un 78.35 %, los pedidos incorrectos corresponden a un 16.24 % y las devoluciones se mantienen en el 0.96 %.

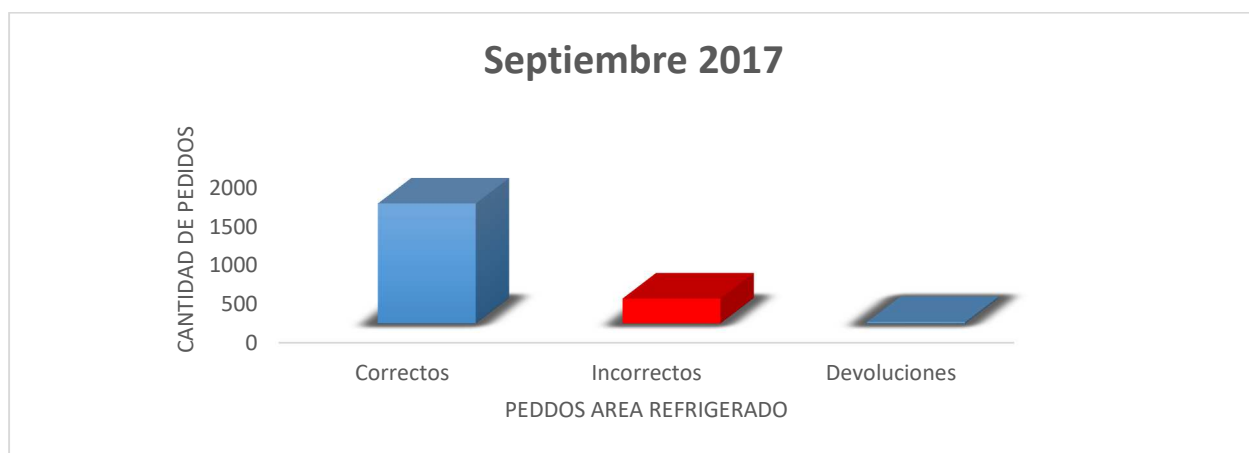
**Figura 33 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones agosto 2017.**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Con un total de alisto de 1906 pedidos en el mes de agosto, teniendo un promedio de 58 pedidos diarios, se obtiene al final del mes un total de 1563 pedidos correctos, 324 incorrectos y un total de 19 devoluciones. La efectividad en el alisto se mantiene en un 82.74 %, los pedidos incorrectos corresponden a un 17,15 % y las devoluciones se mantienen en el 1.01 %.

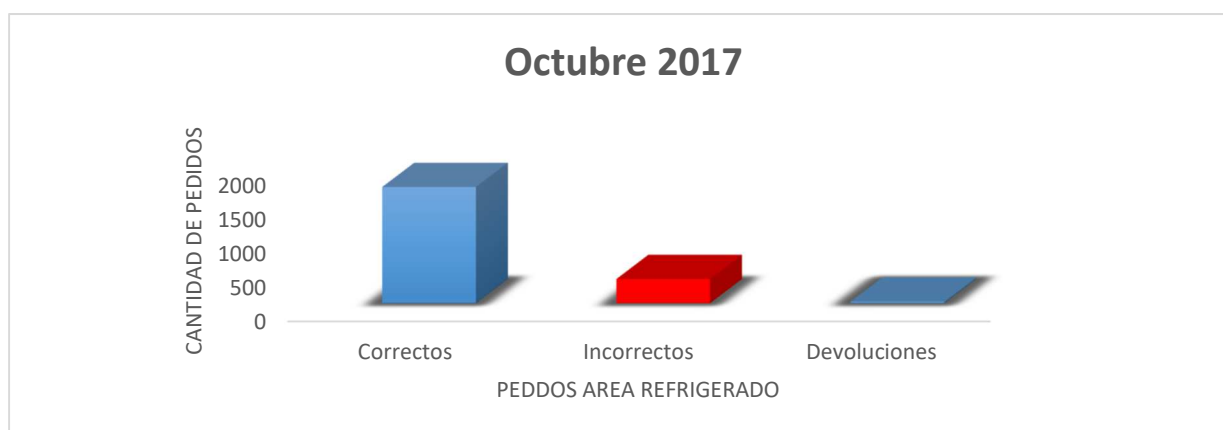
**Figura 34 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones septiembre 2017.**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Con un total de alisto de 1874 pedidos en el mes de setiembre, teniendo un promedio de 62 pedidos diarios, se obtiene al final del mes un total de 1537 pedidos correctos, 319 incorrectos y un total de 19 devoluciones. La efectividad en el alisto se mantiene en un 81.35 %, los pedidos incorrectos corresponden a un 16.87 % y las devoluciones se mantienen en el 0.99 %.

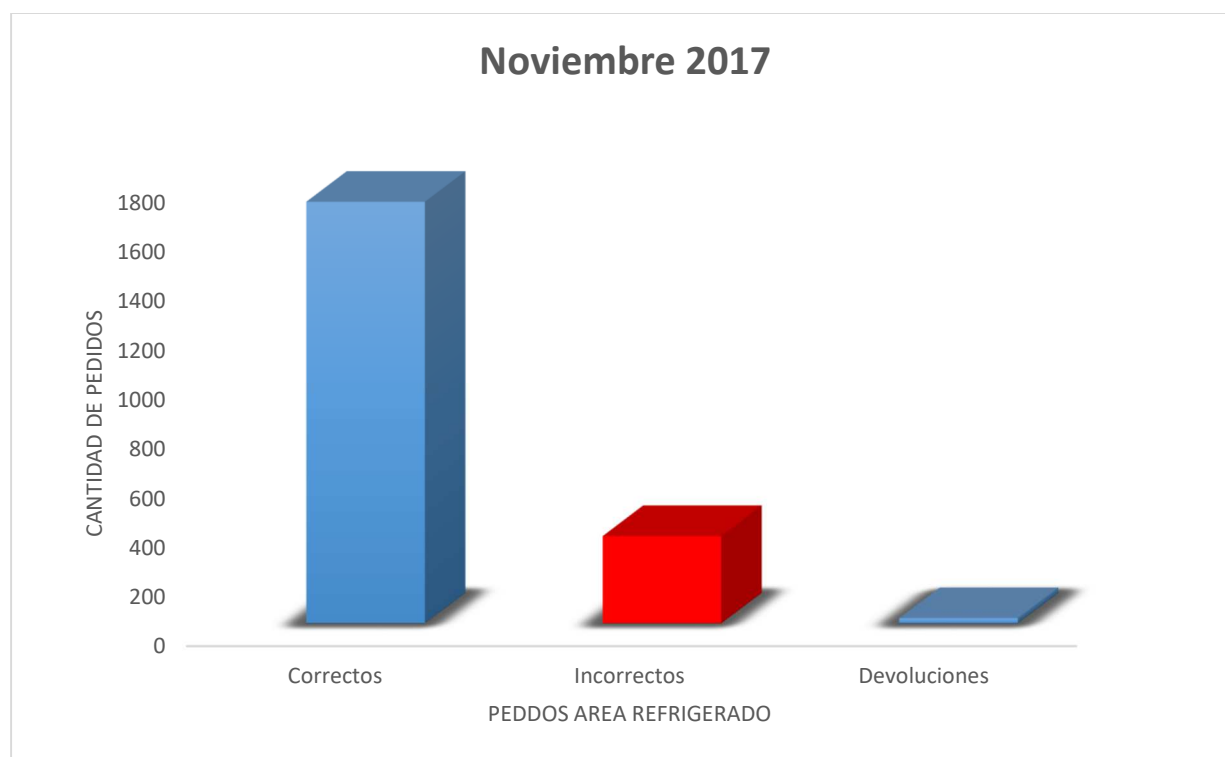
**Figura 35 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones octubre 2017.**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Con un total de alisto de 2073 pedidos en el mes de octubre, teniendo un promedio de 66 pedidos diarios, se obtiene al final del mes un total de 1700 pedidos correctos, 352 incorrectos y un total de 21 devoluciones. La efectividad en el alisto se mantiene en un 89.99 %, los pedidos incorrectos corresponden a un 18.66 % y las devoluciones se mantienen en el 1.10 %. Para los meses de octubre a diciembre, se puede evidenciar un aumento en la cantidad de pedidos mensual, esto debido a un alza estacional de la demanda que comprende los meses de octubre a febrero.

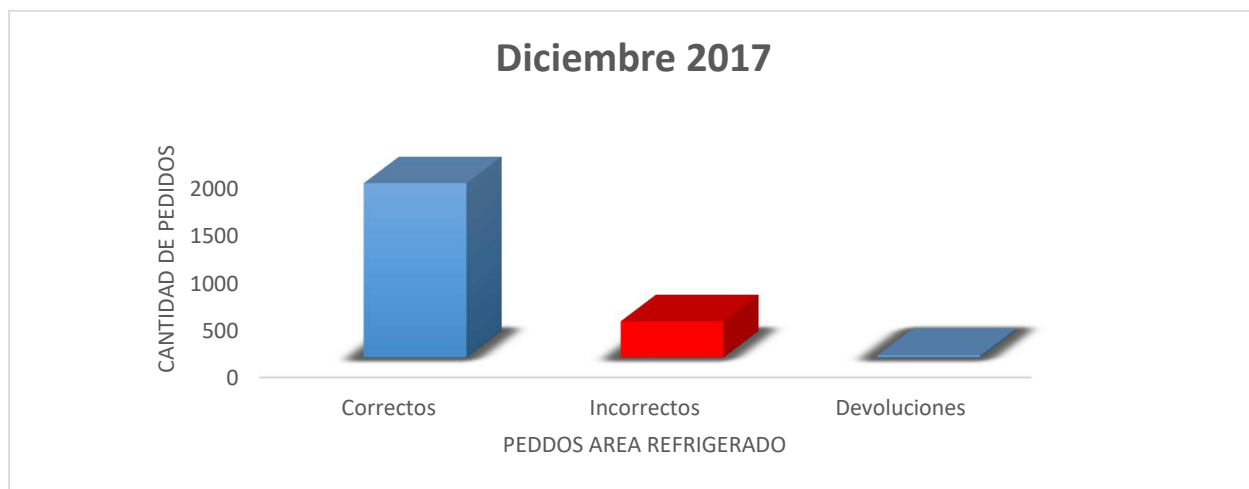
**Figura 36 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones noviembre 2017**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Con un total de alisto de 2079 pedidos en el mes de noviembre, teniendo un promedio de 67 pedidos diarios, se obtiene al final del mes un total de 1705 pedidos correctos, 353 incorrectos y un total de 21 devoluciones. La efectividad en el alisto se mantiene en un 90.25 %, los pedidos incorrectos corresponden a un 18.71 % y las devoluciones se mantienen en el 1.10 %.

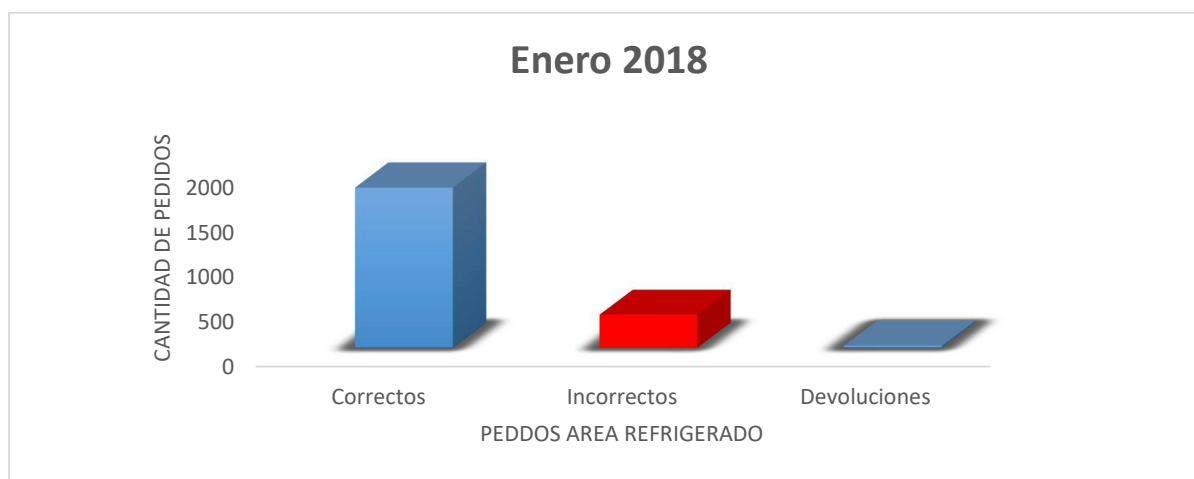
**Figura 37 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones diciembre 2017**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Con un total de alisto de 2247 pedidos en el mes de diciembre, teniendo un promedio de 72 pedidos diarios, se obtiene al final del mes un total de 1843 pedidos correctos, 382 incorrectos y un total de 22 devoluciones. La efectividad en el alisto se mantiene en un 97.54 %, los pedidos incorrectos corresponden a un 20.22 % y las devoluciones se mantienen en el 1.19 %.

**Figura 38 Resumen de pedidos correctos, incorrectos y devoluciones enero 2018**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Con un total de alisto de 2176 pedidos en el mes de enero, pero del nuevo periodo 2018, teniendo un promedio de 72 pedidos diarios, se obtiene al final del mes un total de 1784 pedidos correctos, 370 incorrectos y un total de 22 devoluciones. La efectividad en el alisto se mantiene en

un 94.46 %, los pedidos incorrectos corresponden a un 19.58 % y las devoluciones se mantienen en el 1.15 %.

Se puede concluir que el comportamiento de los datos tanto para los pedidos correctos como incorrectos y devoluciones es estable, no hay variaciones muy marcadas. En promedio, se establece que el 84 % de los pedidos procesados anualmente salen del centro de distribución de manera correcta y llegan de forma completa al cliente; mientras que la oportunidad de mejora apunta al 18 % anual que genera el área de pedidos incorrectos, ya sea por falta de producto o porque la exactitud del alisto no es la adecuada, entiéndase como exactitud que para un pedido se solicite cierta cantidad de producto y esa cantidad (X) se confirme y se aliste de manera completa.

Las devoluciones, si bien es cierto, son algo que se debe mejorar, pero no representan un porcentaje importante dentro de la operación. Debido a que los pedidos incorrectos afectan la operación, se procederá a realizar un análisis de enero a junio del 2018 para evidenciar aún más la problemática.

### **Indicadores de exactitud de Alisto de Pedidos Área Productos Refrigerados**

Actualmente, en el área de productos refrigerados, no se llevan en tiempo real indicadores de productividad, únicamente se tiene referencia de dos indicadores: total de líneas de pedido confirmadas y la exactitud del alisto. Este indicador es uno de los más importantes que va integrado con el cuarto problema del área, se define como exactitud que un operario aliste la cantidad exacta de producto, ni más ni menos producto, de esta manera la cooperativa se asegura de que al cliente le llegue el pedido tal y como lo ordenó.

Cuando los pedidos están listos, un operario realiza el chequeo y conteo del pedido antes de ingresarlo al camión, dicho operario debe velar porque el pedido lleve la cantidad deseada, además que se alistó el producto requerido. Se debe recordar que se manejan varios productos similares como, por ejemplo, la leche, se puede encontrar leche Dos Pinos, así como leche Coronado, si el chequeador no maneja correctamente los productos, puede permitir errores provocando que al cliente no le llegue lo solicitado.

Durante el tiempo que se realizó el estudio del área, se pudo observar que este chequeo no se maneja siempre y muchas veces no se revisan al 100 % los pedidos. Esto debido a que muchas veces a la persona encargada de realizar el chequeo se le asignan labores diferentes por la carga de trabajo, provocando que la exactitud de alisto sea deficiente.

En la siguiente tabla, se describe el comportamiento de este indicador para el periodo de enero a junio del 2018. En este periodo se alistaron un total de 1773 líneas con error en el alisto que fueron identificadas por el chequeador del producto, para este total se tienen 1019 con más producto del solicitado y 754 líneas tenían menos producto del que indicaba el pedido.

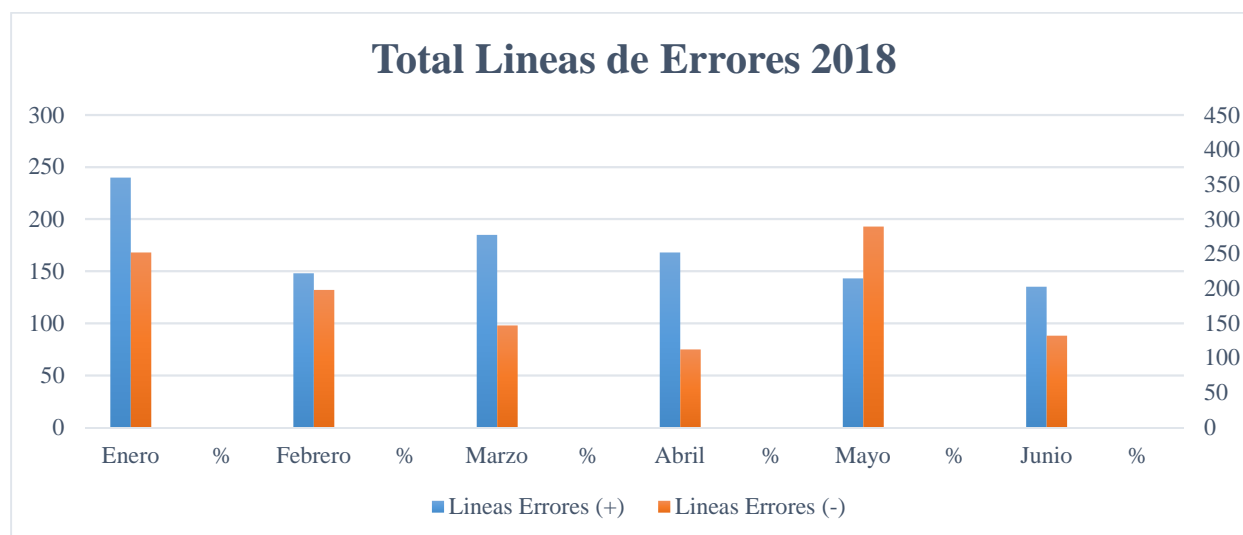
**Tabla 15 Resumen de exactitud de pedidos enero -junio 2018**

<i>Resumen de Exactitud de Alisto Productos Refrigerados Enro Junio 2018</i>			
<b>Mes</b>	<b>Lineas Errores (+)</b>	<b>Lineas Errores (-)</b>	<b>Total Errores</b>
<b>Enero</b>	240	168	408
<b>%</b>	<b>24%</b>	<b>22%</b>	
<b>Febrero</b>	148	132	280
<b>%</b>	<b>15%</b>	<b>18%</b>	
<b>Marzo</b>	185	98	283
<b>%</b>	<b>18%</b>	<b>13%</b>	
<b>Abril</b>	168	75	243
<b>%</b>	<b>16%</b>	<b>10%</b>	
<b>Mayo</b>	143	193	336
<b>%</b>	<b>14%</b>	<b>26%</b>	
<b>Junio</b>	135	88	223
<b>%</b>	<b>13%</b>	<b>12%</b>	
<b>Total</b>	<b>1019</b>	<b>754</b>	<b>1773</b>
	57.47%	42.53%	

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

En el siguiente gráfico, se muestra el comportamiento de la exactitud en el alisto para las líneas de los pedidos de los productos refrigerados. Según los datos de la tabla anterior, todos estos errores fueron detectados antes de ingresar el pedido al camión, sin embargo, según el líder del área, muchas veces esta revisión no se realiza, puesto que la carga de trabajo es tal que el verificador de pedidos debe asumir el rol de alistador dejando de lado esta importante labor.

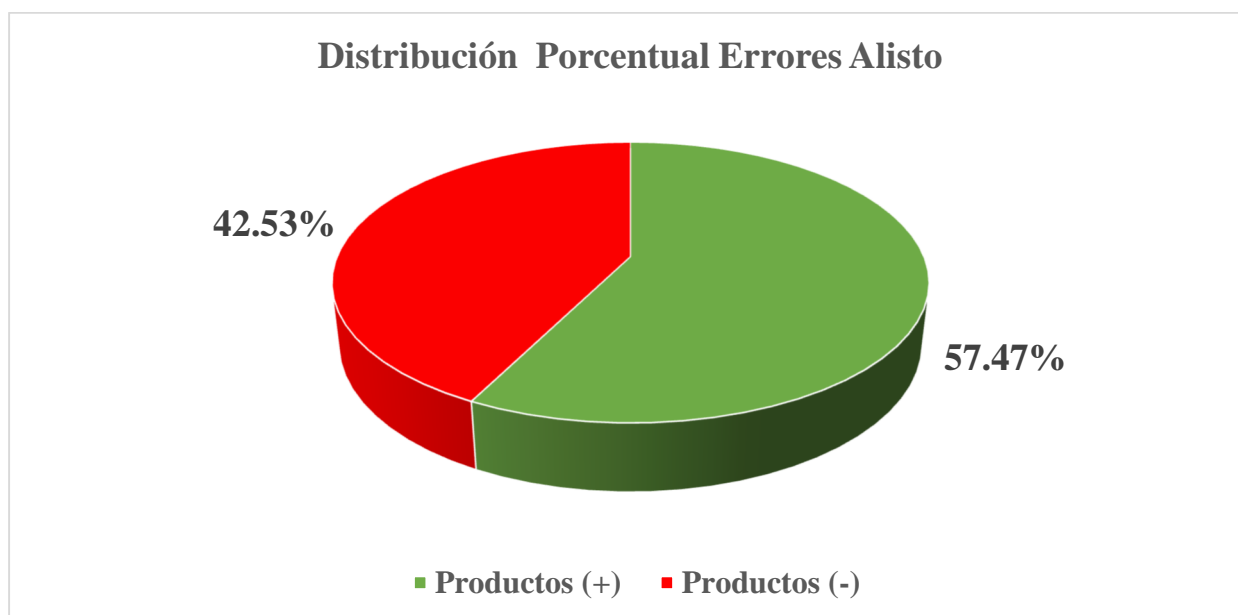
**Figura 39 Total de errores en líneas con más o menos producto enero -junio 2018**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Como se puede observar, el mes de enero es donde más errores se presentaron, este comportamiento obedece a que el área está sometida a una alta rotación de personal, por lo que, cada vez que ingresan nuevos operarios, la exactitud de alisto disminuye, debido a que el operario debe superar la curva de aprendizaje dentro de la operación, lo que conlleva conocer el uso del sistema, conocer y aprender acerca de los productos, conocer el área y la ubicación de los productos y demás factores que se deben aprender antes de tener bajo control la operación de alisto.

**Figura 40 Distribución porcentual de líneas con error en pedidos enero -junio 2018**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Con un promedio de 169 líneas de producto, se puede observar que el 57.47 % de los errores corresponde a líneas de pedidos donde el operario alista más producto del solicitado. Las líneas con menos pedidos en promedio son 125 al mes y estas representan un total del 42.53 %, es decir, en ese porcentaje se alista menos producto de lo solicitado, lo que puede provocar la total disconformidad del cliente si el pedido llega de esta manera.

Dentro de la operación, es importante determinar en cuáles de los productos se producen más errores de alisto, con el fin de analizar por qué el alisto de este producto induce al error y plantear mejoras para que el mismo pueda corregirse. En la siguiente tabla, se puede observar cuál es el producto que presenta la mayor cantidad de unidades alistadas de manera incorrecta, ya sea con más o menos producto. Se realizó una clasificación ABC para determinar cuáles productos son los más importantes en este apartado, la cual se observa a continuación en la tabla 16.

**Tabla 16 Cantidad de unidades alistadas incorrectamente por pedido en Alisto Productos Refrigerados.**

Codigo	Producto	Cantidad
15000003	LECHE PASTEURIZADA 2% -1.8 L GABLE TOP	6583
15000088	NATILLA LA GRANJA CON SAL- 300 G BOLSA	4837
15000011	DELIGURT BATIDO FRESA TOPPING ARROZ-150G	4243
15001159	NATILLA ZARCERO CON SAL-750 G CON GRAPA	2680
15000586	NATILLA LA GRANJA -400 G DOY PACK	2416
15000771	NATILLA ZARCERO CON SAL - 300 G BOLSA	1922
15000005	LECHE PAST. POPULAR 2% -670 ML BOLSA	1495
15000006	LECHE PASTEURIZADA 2% - 1 GL BOTELLA	1484
15000086	QUESO CREMA -100 G TAZA	1338
15001449	LECHE PAST.CORONADO 2% -946 ML GABLE TOP	1230
15001541	NATILLA ZARCERO 400 G DOYPACK	689
15001644	NATI FOOD SERVICE 1 GAL	250
15002173	REBANADITAS LA GRANJA 1KG -63 REB	202
15000043	QUESO TURRIALBA -3 KG BLOCK	104
15002345	QUESO RALLADO MOZZARELLA/CHEDDAR -2 KG	73
15000039	MANTEQUILLA GRANEL C/SAL REFR-25KG CAJA	12
15000040	MANTEQUILLA GRANEL S/SAL REFR-25KG CAJA.	8
<b>Total General</b>		<b>29566</b>

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Como se puede observar en la tabla anterior, en un periodo de seis meses se alistaron 29566 unidades incorrectas, estos productos son clasificados como tipo A y corresponden al 67.83% del total de las unidades incorrectas. El producto que más unidades incorrectas presenta en el alisto corresponde a la LECHE PASTEURIZADA 2% -1.8 L GABLE TOP, representa el 22.2 % de los errores en la operación de alisto; seguidamente, se encuentra un 16.36 % para el producto NATILLA LA GRANJA CON SAL- 300 G BOLSA, seguido de DELIGURT BATIDO FRESA TOPPING ARROZ-150G con un 14.35 %. Estos tres productos representan más del 50 % de los errores de alisto de la operación.

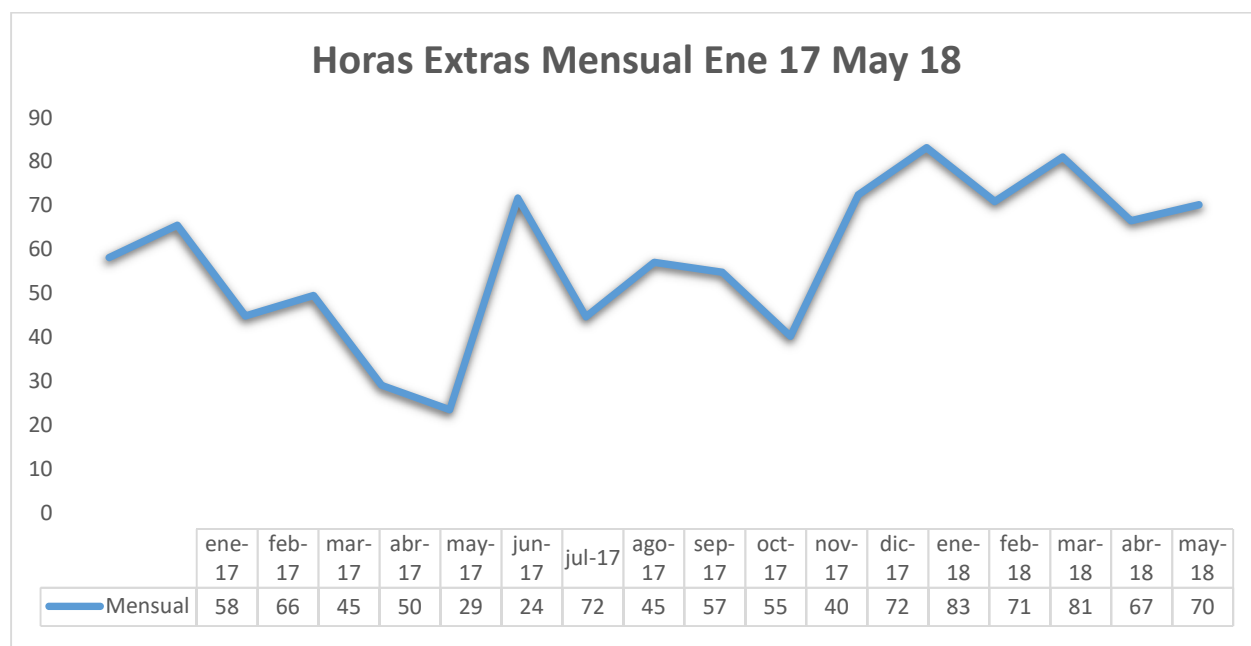
### **Costo de horas extras operación Alisto Productos Refrigerados**

Con el objetivo de referenciar aún más la problemática del área, se realizó un reporte donde se evidencia el costo mensual por concepto de horas extras en el área de alisto de productos refrigerados.

El total en términos económicos del mes de enero al mes de diciembre de 2017 asciende a los ¢71.966.546 millones de colones, para un promedio de 1020 horas mensuales, por lo que se puede deducir que en promedio cada operario laboró tres horas extra por jornada. La situación se mantiene en el 2018, hasta el mes de mayo del presente año se han desembolsado un total de

¢43.747.783, esto refleja que, en promedio, de enero a mayo se pagaron 1488 horas, un total de 74 mensuales, aproximadamente cuatro para cada operador teniendo en cuenta un mínimo de 18 operarios. En el siguiente gráfico de la figura 41, se muestra el comportamiento de horas extras de enero 2017 a mayo 2018:

**Figura 41 Gráfico horas extras enero 2017 a mayo 2018.**



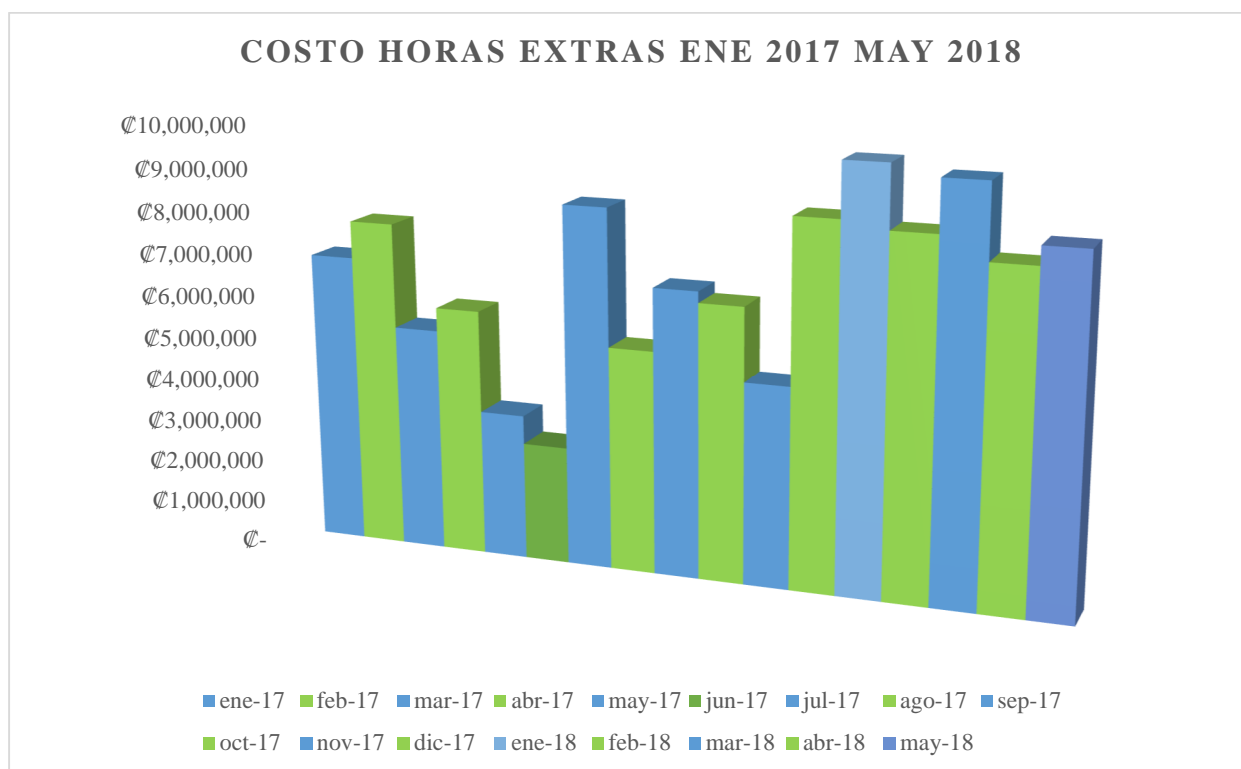
Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Como se puede observar en el gráfico anterior, el comportamiento en horas extras es ascendente en los meses de octubre a diciembre. Este comportamiento es estacional, pues la cooperativa experimenta un alza significativa en sus ventas en los meses de octubre a febrero debido a las actividades festivas y el verano.

Para los meses siguientes, las ventas no alcanzan niveles tan altos y, por ende, la cantidad de productos por pedido tiende a disminuir, a esto se le puede sumar que, desde el mes de noviembre del 2017, el área no presenta registros de rotación de personal y ha mantenido desde ese momento a los mismos 18 operarios que se mantienen hasta ahora.

Es importante, a su vez, mencionar que los costos que se han venido presentando en el área por el concepto de horas extras no son menospreciables, de enero 2017 a la fecha se llevan contabilizados ¢ 115.714.329 millones; en promedio, el área paga ¢6.806.725 millones mensuales. En el siguiente gráfico de la figura 42, se puede evidenciar a nivel de costos lo que el área ha pagado en el periodo de 2017 a mayo del 2018:

**Figura 42 Costo por concepto de horas extras Alisto Productos Refrigerados.**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Se puede deducir que el tema de las horas extras es un rubro que está afectando al área, esto se da debido a todos los atrasos que sufre el área durante la operación de alisto de productos refrigerados. Hay que analizar la manera de dar más capacidad al proceso, con el fin de disminuir los tiempos de alisto.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

Luego de analizar toda la problemática se puede destacar que la interacción del usuario con el voice picking es el problema más relevante, seguido de la exactitud en el alisto y la rotulación del área de trabajo.

El área carece del personal necesario para poder sacar el alisto de los pedidos dentro de la jornada laboral establecida de 6 horas, esta situación tiene como consecuencia que el área incurra mensualmente en 54 horas extras mensuales con un costo promedio de 12 millones de colones.

El método de conexión utilizado actualmente por el sistema no es el recomendado por el implementador, actualmente se usa una conexión antigua sin saber realmente si la cantidad de *access points* y su ubicación es la correcta en muchos casos las antenas están colocadas una a la par de la otra. Esto puede estar afectando la comunicación del sistema con el usuario lo que provoca una pérdida de tiempo importante,

El sistema voice picking, tiene demasiados perfiles de usuarios, lo que dificulta su correcto funcionamiento, actualmente posee más de 50 perfiles cuando el óptimo es de 24. En el area no hay capacitación efectiva con respecto al uso correcto de la herramienta y cuáles son las mejores prácticas para poder sacarle el mayor rendimiento.

La exactitud del alisto afecta de forma significativa la operación de alisto de pedidos de productos refrigerados, alistar más producto afectaría de forma directa el inventario de la cooperativa mientras que si el pedido sale a distribución con menos producto afectaría la percepción del cliente para con el servicio de post venta.

Durante el proceso de alisto no existe ningún tipo de control que asegure que la operación se realice de manera correcta sería importante realizar una inspección durante el proceso y no hasta el final, se debe identificar los errores antes que se conviertan en un reproceso.

El área no cuenta con una rotulación adecuada de las posiciones de alisto, la etiqueta actual carece de información que me permita estar seguro que se está alistando el producto correcto, no se tiene información de la cantidad de unidades por master pack, existen algunas posiciones que carecen de etiqueta del todo, esta situación tiene como consecuencia la perdida de segundos valiosos durante la operación de alisto. La rotulación inadecuada afecta principalmente a los operarios de nuevo ingreso los cuales no tienen el conocimiento de todos los productos y por ende la cantidad de minutos por pedido aumenta.

## Recomendaciones

Se recomienda realizar la contratación de al menos 6 operarios para el área de alisto y 1 operario adicional para que garantice la revisión al 100% de los pedidos de productos refrigerados.

En coordinación con el proveedor que suministro la herramienta, se recomienda realizar un estudio de la conectividad en el área, con el objetivo de determinar si la cantidad de antenas actual es el óptimo o se debe invertir en un mayor número de estas. Se debe realizar el borrado de los perfiles que tiene actualmente cargada la herramienta y que no se están utilizando, el máximo de perfiles recomendado es de 24 usuarios.

Es importante revisar si las actualizaciones y los planes de mantenimiento de la herramienta se están realizando en el tiempo adecuado. Se debe dar énfasis a una capacitación trimestral en donde los usuarios aprenden cómo sacarle el mayor provecho a la herramienta y permita hacer la operación más eficiente.

Se recomienda rotular de manera visible cada una de las posiciones del *picking* de refrigerado, así como crear pequeñas estaciones de reabastecimiento de canastas y tarimas frente a la cara frontal del *rack* para cada pasillo esto permitirá ganar segundos importantes

Es importante crear un control interno con indicadores reales para poder obtener estadísticas del número de pedidos correctos y pedidos rechazados, las causas de rechazo, también indicadores que muestren el desempeño de los operarios y los errores que estos causan en el proceso.

Crear puntos de control durante el proceso productivo y no realizar la verificación hasta la parte final cayendo en el reproceso de los pedidos.

## CAPÍTULO VI. PROPUESTA

En el capítulo VI, se realizará una serie de propuestas, con el objetivo de darle mayor capacidad al proceso. Una vez identificadas las necesidades de la empresa en el diagnóstico, se inicia el desarrollo del diseño para lograr los objetivos específicos. Con el fin de cumplir la meta de la presente investigación, se abordarán los aspectos fundamentales de la mejora del proceso, para esto, se llevó a cabo el análisis final y se estimó qué tanto se puede adaptar a la empresa de acuerdo con los recursos existentes, considerando hacer inversiones que no estén muy alejadas de un costo sostenible para el área. Además, se realizarán propuestas a cada uno de los componentes del sistema, los cuales son: procesos y procedimientos y sistema *voice picking*.

El primer cambio que se debe llevar a cabo en la organización es definir las responsabilidades de los miembros, con la finalidad de dar a conocer lo planteado y que se adopte rápidamente como un cambio al corto plazo. Se debe realizar un reforzamiento de los valores y pilares de la cooperativa y dar a conocer cómo se deben integrar dentro del área. El objetivo primordial es aumentar la capacidad del proceso de alisto de productos refrigerados para poder llevar a cabo dicha labor de manera correcta, disminuyendo tiempos de espera por errores cometidos o faltantes de producto que tienen como consecuencia el pago de horas extras.

La organización debe asegurar el nivel de competencia, entrenamiento y capacitación que requiere el personal sea el adecuado para que así sean efectivos y eficaces en sus labores. Además, la motivación es muy importante, un profesional con una actitud favorable y muy activa dentro de la empresa le permite comprometerse a dar lo mejor de sí para el bienestar de todos y así adaptarse a los constantes cambios del entorno con gran interés por la cultura de la organización, con un gran potencial para resolver problemas y situaciones difíciles, lo que lo convierte en un recurso esencial para el éxito de la empresa.

Sería muy importante valorar la creación de un plan de incentivos basándose en el cumplimiento de metas conforme a los indicadores del área. Estos incentivos pueden plantearse de forma individual o grupal, dicha tabla de incentivos es únicamente una propuesta y la misma debe ser aprobada por los líderes y la dirección de operaciones.

### **Contratación de operarios de Alisto**

En la siguiente tabla 17, se muestran las métricas actuales del área según la demanda promedio de pedidos. Este dato será tomado como la demanda por cumplir o demanda meta, 60 pedidos es el mínimo que se alista en el área, en promedio el área incurre en tres horas extras por jornada, diariamente se consumen 56 horas extras.

**Tabla 17 Métricas área de productos refrigerados enero – diciembre 2017.**

Mes	Total Pedidos Mensual	Promedio x día	Prom		Jornada Nocturna	Operarios	Pedidos x Operario Día	Pedidos Operario Hora	Indice IP	Pedidos Hora Meta	Total Horas Laboradas	Extras Diarias	Promedio x día	Pedidos Hora Real	Pedidos Real	Faltante	Operarios Faltantes	Extras Diarias
			Lineas	Lineas Pedido														
Ene	1216	61	181462	149	6	18	3.38	0.56	0.17	10	9	3	61	6.76	41	20	6	54
Feb	1313	66	159443	121	6	18	3.65	0.61	0.18	11	9	3	66	7.29	44	22	6	54
Mar	1585	79	174044	110	6	18	4.40	0.73	0.22	13	9	3	79	8.81	53	26	6	54
Abr	1326	66	167026	126	6	18	3.68	0.61	0.18	11	8	2	66	8.29	50	17	5	36
May	1511	76	181385	120	6	18	4.20	0.70	0.21	13	8	2	76	9.44	57	19	5	36
Jun	1436	72	173138	121	6	18	3.99	0.66	0.20	12	8	2	72	8.98	54	18	5	36
Jul	1389	69	175417	126	6	18	3.86	0.64	0.19	12	10	4	69	6.95	42	28	7	72
Ago	1561	78	181346	116	6	18	4.34	0.72	0.22	13	9	3	78	8.67	52	26	6	54
Sep	1405	70	179423	128	6	18	3.90	0.65	0.20	12	10	4	70	7.03	42	28	7	72
Oct	1566	78	196493	125	6	18	4.35	0.73	0.22	13	10	4	78	7.83	47	31	7	72
Nov	1729	86	186951	108	6	18	4.80	0.80	0.24	14	9	3	86	9.61	58	29	6	54
Dic	1850	93	193932	105	6	18	5.14	0.86	0.26	15	10	4	93	9.25	56	37	7	72

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018

Según la tabla anterior, se puede observar que, para cada jornada, siempre hay extras presentes, por lo que esta propuesta se basa en contratar al menos a los operarios necesarios para que la operación no tenga extras en la jornada y que la demanda se cumpla en seis horas. Según el análisis, en promedio, el área necesitaría como mínimo 24 operarios para poder sacar la operación a tiempo. En la siguiente tabla 18, se realiza la modificación a 24 operarios diarios, aumentando la cantidad de operarios las horas extras se eliminan.

**Tabla 18 Métricas área de productos refrigerados enero – diciembre 2017.**

Mes	Total Pedidos Mensual	Promedio x día	Prom Lineas	Prom Lineas Pedido	Jornada Nocturna	Operarios	Pedidos x Operario Día	Pedidos Operario Hora	Indice IP	Pedidos Hora Meta	Total Horas Laboradas	Extras Diarias	Promedio x día	Pedidos Hora Real	Pedidos Real	Faltante	Operarios	Extras Diarias
Ene	1216	61	181462	149	6	24	2.53	0.42	0.17	10	6	0	61	10	61	0	0	0
Feb	1313	66	159443	121	6	24	2.74	0.46	0.18	11	6	0	66	11	66	0	0	0
Mar	1585	79	174044	110	6	24	3.30	0.55	0.22	13	6	0	79	13	79	0	0	0
Abr	1326	66	167026	126	6	23	2.95	0.49	0.18	11	6	0	66	11	66	0	0	0
May	1511	76	181385	120	6	23	3.36	0.56	0.21	13	6	0	76	13	76	0	0	0
Jun	1436	72	173138	121	6	23	3.19	0.53	0.20	12	6	0	72	12	72	0	0	0
Jul	1389	69	175417	126	6	25	2.76	0.46	0.19	12	6	0	69	12	69	0	0	0
Ago	1561	78	181346	116	6	24	3.25	0.54	0.22	13	6	0	78	13	78	0	0	0
Sep	1405	70	179423	128	6	25	2.79	0.46	0.20	12	6	0	70	12	70	0	0	0
Oct	1566	78	196493	125	6	25	3.11	0.52	0.22	13	6	0	78	13	78	0	0	0
Nov	1729	86	186951	108	6	24	3.60	0.60	0.24	14	6	0	86	14	86	0	0	0
Dic	1850	93	193932	105	6	25	3.67	0.61	0.26	15	6	0	93	15	93	0	0	0

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

En la tabla anterior, se observa la modificación realizada con respecto a los operarios, de esta manera, al aumentar los operarios del área, no hay necesidad de incurrir en horas extras, se debe tener claro que el supuesto está hecho para que, como mínimo, el área opere con 24 operarios. Debido a los resultados anteriores, se propone realizar la contratación de seis operarios con el objetivo de eliminar las horas extras del área, a continuación, se describe el perfil deseado y las funciones del puesto.

### Perfil operario de Alisto

El puesto requiere de una persona con título de auxiliar de bodega, con al menos tres años de experiencia en el campo; debe haber desempeñado cargos similares anteriormente y es deseable que tenga experiencia en la utilización del sistema de *voice picking*.

#### Requisitos.

- Capacidad de trabajo bajo presión.
- Responsabilidad.
- Deseos de superación.
- Capacidad para la toma de decisiones correctas.

- Buen nivel de comunicación.
- Trabajo en equipo.
- Orientación a resultados.
- Experiencia en el uso de sistema de *voice picking*.

#### **Principales responsabilidades.**

- Realizar de forma correcta el alisto de pedidos de venta.
- Monitorear posiciones de alisto para realizar sugerencias de cantidades de reabastecimiento óptimo según la demanda.
- Respetar estándares y procedimientos internos con respecto al alisto de los pedidos y el acomodo correcto de las canastas dentro de las posiciones de *picking*.
- Colaborar con el aseo y el acomodo del área durante y después de la operación.

Serán preferentemente considerados aquellos postulantes que demuestren trabajar en equipo, que posean adaptabilidad al cambio, capacidad de organización, liderazgo y excelente nivel de comunicación, así como conciencia de la seguridad y salud.

#### **Perfil operario de Revisión de Pedidos**

Dado que la exactitud de alisto es un factor importante de controlar, se propone contratar a un operario que tenga dedicación exclusiva a la revisión de los pedidos del área antes de que los mismo sean cargados al camión, como se mencionó anteriormente. El puesto requiere de una persona con título de auxiliar de bodega, con al menos tres años de experiencia en el campo; debe haber desempeñado cargos similares anteriormente y es deseable que tenga experiencia en la utilización del sistema de *voice picking*.

#### **Requisitos.**

- Capacidad de trabajo bajo presión.
- Responsabilidad.
- Deseos de superación.
- Capacidad para la toma de decisiones correctas.
- Buen nivel de comunicación.
- Trabajo en equipo.
- Orientación a resultados.
- Experiencia en el uso de sistema de *voice picking*.

### Principales responsabilidades.

- Realizar de forma correcta la revisión de los pedidos de venta.
- Llevar la información por usuario con respecto a la exactitud de alisto de los operarios por jornada semanal y mensual.
- Informar a los líderes del área de los resultados o cambios en los indicadores.
- Respetar estándares y procedimientos internos con respecto al alisto de los pedidos y el acomodo correcto de las canastas dentro de las posiciones de *picking*.
- Realizar un informe mensual y compartirlo con los líderes del área, con el fin de realizar los análisis y tomar las correspondientes.
- Colaborar con el aseo y el acomodo del área durante y después de la operación.

Serán preferentemente considerados aquellos postulantes que demuestren trabajar en equipo, que posean adaptabilidad al cambio, capacidad de organización, liderazgo y excelente nivel de comunicación, así como conciencia de la seguridad y salud.

Adicional a la contratación de los operarios es importante darle más capacidad al proceso actual mediante una mejora en el flujo del mismo. Lo que se propone es eliminar el traslado que realiza el operario al inicio de alisto de cada pedido. La propuesta es eliminar el tiempo que dura el operario al dirigirse al área de carretillas y tarimas.

Dicha mejora se logra colocando un centro de acopio en cada una de las caras frontales de los racks por lo que el operario no tendría que trasladarse dando un ahorro de 0.5 metros los cuales multiplicados por los 60 pedidos mínimos de alisto, al final de la jornada se ahorra 30 metros en traslados, importante aclarar que el ahorro dependerá de la cantidad de minutos que se tramiten en la jornada.

**Tabla 19 Resumen de ahorro min/horas**

Mes	Total Pedidos Mensual	Promedio x día	Ahorro Min	Ahorro Diario Min	Ahorro Mensual Min	Ahorro Horas Mensual
Ene	1216	61	0.5	30	608	10
Feb	1313	66	0.5	33	656.5	11
Mar	1585	79	0.5	40	792.5	13
Abr	1326	66	0.5	33	663	11
May	1511	76	0.5	38	755.5	13
Jun	1436	72	0.5	36	718	12
Jul	1389	69	0.5	35	694.5	12
Ago	1561	78	0.5	39	780.5	13
Sep	1405	70	0.5	35	702.5	12
Oct	1566	78	0.5	39	783	13
Nov	1729	86	0.5	43	864.5	14
Dic	1850	93	0.5	46	925	15

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Implementando esta mejora logramos un ahorro en tiempo de 0.5 minutos para el alisto de la primera línea de cada pedido por lo que al final de la jornada en promedio la operación se ahorra 37 minutos diarios, mensualmente el promedio es de 745 minutos los cuales convertidos a horas se obtiene un ahorro de 12 horas mensuales, este ahorro impacta de forma directa la cantidad de horas extras que actualmente se generan en el área.

**Figura 43 Diagrama actual vs Diagrama propuesto**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

En el diagrama anterior se muestran las operaciones que se eliminarían dentro del proceso, se eliminan dos traslados lo que permitirá realizar el alisto y confirmación de la primera línea del pedido en menor tiempo bajo esta modificación se ahorra 0.5 minutos para la primera línea de cada uno de los pedidos que se alistan en una jornada de 6 horas.

### **Propuesta de mejora Sistema Voice Picking**

Como se mencionó anteriormente, toda la operación se rige por el sistema de *voice picking* conocido como Vocollect. El sistema permite la interacción de la operación con el usuario, dicho sistema tiene muchas facilidades que lo hacen una herramienta única en el mercado y su facilidad para integrarse con los sistemas existentes en Dos Pinos la convirtieron en la mejor opción del mercado, llámese SAP y WMS. El sistema se convirtió en una herramienta que logró administrar e integrar las operaciones de alisto, los reabastecimientos y las tareas referentes al control del inventario.

**Figura 44 Dispositivo Vocollect modelo A710**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

La imagen anterior muestra el *hand set* y el dispositivo de comunicación del usuario. Si bien es cierto, el sistema ha llegado a aumentar la productividad del área, pero muchos usuarios mencionaron varios problemas con el uso del dispositivo, a continuación, se resumen los principales problemas del mismo:

- En los lugares más alejados del área de alisto, la señal del dispositivo es deficiente, por lo que provoca mala comunicación para dar y recibir comandos, esto provoca que el sistema caiga en un ciclo y muchas veces el usuario deba reiniciar con el pedido.
- Este sistema se comunica a través de la señal de internet por medio de Wi-Fi, según comenta la gente de TI, la conexión en toda la cooperativa es de 80 Mbps, suficiente para establecer

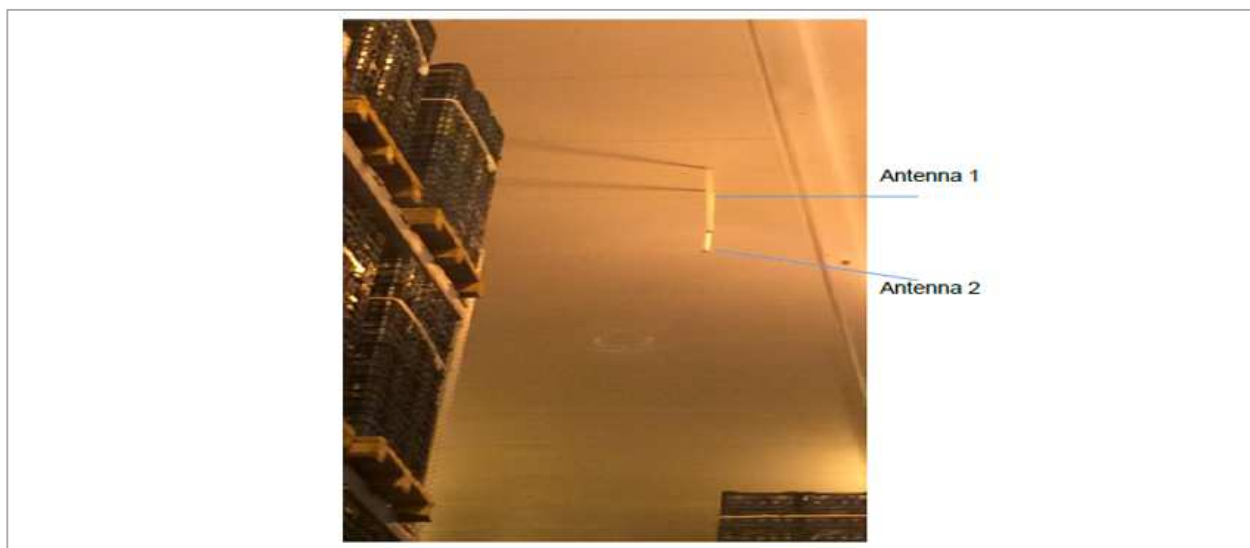
cualquier comunicación, por lo que la velocidad de la conexión no sería un factor por mejorar.

- Como se comentó en el punto anterior, el internet es el medio por donde viajan los paquetes de información, sin embargo, la señal y la comunicación de los dispositivos se realiza por medio de *access points*.
- Al ingresar un operario nuevo, no existe una capacitación real y orientada al mejor uso y optimización del sistema para hacer más eficiente el proceso de alisto.

Como propuesta de mejora para contrarrestar las deficiencias anteriores, se realizarán cuatro propuestas, las cuales ya fueron evaluadas con el proveedor que les vendió dicha herramienta y ayudó con la implementación e integración de esta:

- ✓ El proveedor se compromete a realizar un estudio de la conectividad que existe actualmente en el área, con el único fin de determinar si la cantidad de *access points* es la correcta y mucho más importante aún, determinar si la ubicación de las mismas es la correcta para que haya una comunicación fluida sistema usuario. En la siguiente figura, se puede mostrar cómo en un área determinada hay dos *access points*, uno junto a otro, esto provoca interferencia de la señal y la mala comunicación entre usuario y sistema.

**Figura 45 Posicionamiento incorrecto de Access points**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

El estudio tiene un costo de \$1200 dólares, lo que se busca es optimizar la comunicación del sistema con el usuario en las áreas más alejadas y hacer más eficiente la labor. Un detalle importante por considerar es que los *access points* actuales no son de la marca ni distribuidos por

el proveedor al cual se le compró el sistema, esto es otro factor que afecta el desempeño de la herramienta, sin embargo, cambiar cada uno de los *access point* a la marca Cisco representa una inversión importante, cada uno tiene un valor de \$1100 dólares. Actualmente, en el área se cuenta con 20, por lo que la inversión sería de \$22000, a esto se le debe sumar cualquier dispositivo adicional que deba agregarse para que la señal llegue a todos los rincones del área.

- ✓ Actualmente, el sistema está trabajando con una versión a 5.0, en el mercado ya existe una versión mayor 5.1, esto causa que el sistema no esté funcionando con la serie de mejoras realizadas en la nueva versión. El costo de implementar esta mejora es de \$300 dólares.

Las siguientes propuestas para mejorar la interacción del sistema con el usuario no tienen ningún costo, en una visita con el proveedor se logró determinar estas pequeñas mejoras para que el sistema funcione correctamente:

- ✓ El sistema actualmente tiene demasiados perfiles de usuario cargados, lo que dificulta la rapidez de respuesta del mismo. Se realizó la consulta al líder del área y se logró determinar que, cuando un usuario renuncia o se despide, no se borra su perfil, lo que incrementa el número de perfiles del sistema. Actualmente, el sistema tiene cargados 45 perfiles, lo óptimo sería tener únicamente 23 perfiles.
- ✓ Se acuerda con el proveedor un plan de capacitación de buenas prácticas para el uso del sistema, el mismo se realizará en sesiones bimensuales, con el fin de evacuar dudas acerca del sistema, iniciará en agosto 2018 y finalizará en mayo 2019.

**Figura 46 Cronograma de capacitaciones voice picking Vocollet 2018 -2019**

	2018					2019				
Plan de Capacitación Vocollet	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY
	Sesion I			Sesion II			Sesion III			Sesion IV

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

El objetivo de estas sesiones es escuchar cuáles son las principales inquietudes de los usuarios con respecto al uso de este y evacuar todas esas dudas, así como determinar de qué manera se puede mejorar la experiencia diaria del usuario. Dichas capacitaciones no tienen un costo para la cooperativa.

- ✓ Como un proyecto a mediano plazo, se piensa en definir una lista de comandos estándar para que la interacción con el sistema sea más efectiva, pues durante las visitas al área se determinó que hay un uso de vocabulario innecesario, lo que confunde al sistema en el momento de alisto. Confeccionando una lista de comandos definidos en conjunto con los operarios y sus líderes será más fácil el proceso de alisto y evitará que el sistema caiga en los llamados cortos.

### Rotulación del área

Durante la investigación, se pudo observar que la rotulación de las posiciones de alisto no era la correcta, no se entiende a simple vista y en caso de ser un operario nuevo que está iniciando en el proceso, se le dificulta entender qué información tiene la etiqueta. En la figura 46, se muestra la etiqueta actual de las posiciones en el área de alisto.

**Figura 47 Etiqueta identificación posición de alisto**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Como se puede observar, al llegar al área y ver esta posición en los *racks*, no se puede sacar ninguna conclusión, para un usuario nuevo dicha etiqueta es poco informativa y no refleja mayor información. La etiqueta únicamente muestra la identificación para confirmar la posición al sistema y la ubicación dentro del área.

La propuesta es cambiar todas las etiquetas del área por una etiqueta más informativa que le permita al usuario verificar y sentir confianza de que está en la posición correcta y alistando el producto correcto. La etiqueta será fabricada en un plástico especial con un imán en la parte posterior, con el objetivo de moverla a conveniencia en caso de cambiar las ubicaciones de los productos. En la figura 47, se puede observar la propuesta I de esta etiqueta:

**Figura 48 Propuesta de Etiqueta I**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Con la etiqueta anterior el usuario tendrá un poco más de información, ya que la misma incluye:

- Código del producto.
- Descripción del producto.
- Identificador de posición.
- Ubicación.

El costo de cada etiqueta es de \$ 5.27 dólares, aproximadamente hay en el área 245 posiciones de alisto, por lo que la inversión para realizar el cambio sería de \$1290 dólares aproximadamente. La propuesta número dos contiene otro rubro de información muy importante y el mismo consiste en mencionar dentro de la etiqueta cuántas unidades trae la caja desde la planta, esto facilitará el alisto de los productos principalmente para los usuarios nuevos o cuando no quede claro cuál es el producto que está colocado en la posición.

En la siguiente figura 48, se muestra la propuesta II. Esta etiqueta tiene el mismo costo que la anterior y es fabricada con las mismas características:

### **Figura 49 Propuesta de Etiqueta de Identificación II**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Como se muestra en la anterior figura, dicha etiqueta tiene mucha similitud con la propuesta número I, la diferencia radica en que al lado izquierdo de la misma se puede observar la cantidad de unidades que vienen por canasta desde la planta. Este simple dato facilitará aún más la labor de alisto en caso de que la cantidad por alistar sea múltiplo de la cantidad que se despacha desde la planta.

Ambas propuestas serán sometidas a aprobación tanto de los operarios líderes de área como líderes de la dirección. Es una propuesta de bajo costo que beneficiaría mucho la operación de alisto de pedidos.

### **Costo propuestas**

El costo de la propuesta es un estimado en dólares de cuánto puede llegar a costar la realización de cada uno de los ítems planteados para resolver el tema de la gran cantidad de horas extras del área. En la tabla siguiente, se puede observar la columna de la propuesta y la de trabajo requerido, además de los costos y su totalización.

**Tabla 20 Costo de las propuestas**

#	Propuesta	Trabajo Requerido	Duración	Costo Total	Costo Total 3 meses
1	Contratación Operario Control	Solicitar a Capital Humano la contratación de 1 operario o promoción a lo interno del puesto	2 semanas	\$717	\$2,152
	Contratación Operarios Alisto	Solicitar a Capital Humano la contratación de 6 operarios o promoción a lo interno del puesto		\$4,303	\$12,909
2	Actualización Sistema Voice Picking	Solicitar al Proveedor realizar la actualización del Software actual de la versión 5.0 a la versión 5.1	1 día	\$650	\$650
	Mantenimiento del Sistema Voice Picking	Solicitar al Proveedor realizar un plan de mantenimiento mensual por un periodo de 3 meses con el fin de detectar y resolver fallas a tiempo presentadas por el sistema.	3 meses	\$500	\$1,500
	Estudio de Comunicación Access Points	Solicitar al proveedor realizar el estudio necesario para medir el alcance de la señal y si se trabaja con los dispositivos correctos	1 día	\$1,200	\$1,200
3	Etiquetado Área	Remover las etiquetas actuales y colocar las nuevas etiquetas	1 semana	\$1,292	\$1,292
				Total	\$19,703

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

La implementación de cada una de esas mejoras tiene un tiempo totalizado de seis semanas con dos días y tiene un costo aproximado de \$19703 dólares. La inversión más representativa consiste en la contratación de los seis operarios para la operación de alisto y se debe hacer paralela a la contratación del operario para la revisión de los pedidos. Las otras dos inversiones se pueden manejar separadas de la opción 1 y la 1 de la 2 y 3, por lo que no hay necesidad de tener todo el dinero de una sola vez.

### Costo beneficio de las propuestas

Este estudio indicará el tiempo requerido para obtener el retorno de la inversión por realizar, con el fin de disminuir las horas extras que se generan mensualmente. El análisis de costo-beneficio verificado fue hecho tomando los promedios del costo de las horas extras del área del periodo 2017. Restando el valor de la inversión de implementación de las propuestas es de \$19.703 dólares, por lo que el beneficio por obtener sería de \$14.842 mensuales proyectado para tres meses, sin embargo, totalizando el beneficio sería de \$44.525, es decir, por cada dólar de coste se estaría esperando obtener de beneficio \$2.26 dólares. En la siguiente tabla 20, se muestra la información antes descrita.

**Tabla 21 Análisis Costo Beneficio de las propuestas.**

<b>Análisis Costo Beneficio</b>	
Promedio Extras del Area (3 meses)	\$64,228
Costo Inversion	\$19,703
<b>Beneficio Total</b>	<b>\$44,525</b>
Beneficio Mensual	\$14,842
Indicador B/C	2.26

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

### **Cronograma de implementación de propuestas**

En el cronograma de implementación de las propuestas, se mostrará en forma desglosada cada una de las tareas requeridas para lograr la implementación de la mejora. A su vez, se puede observar cuál es la fecha de inicio y de finalización de cada una de las tareas, además de la duración en días.

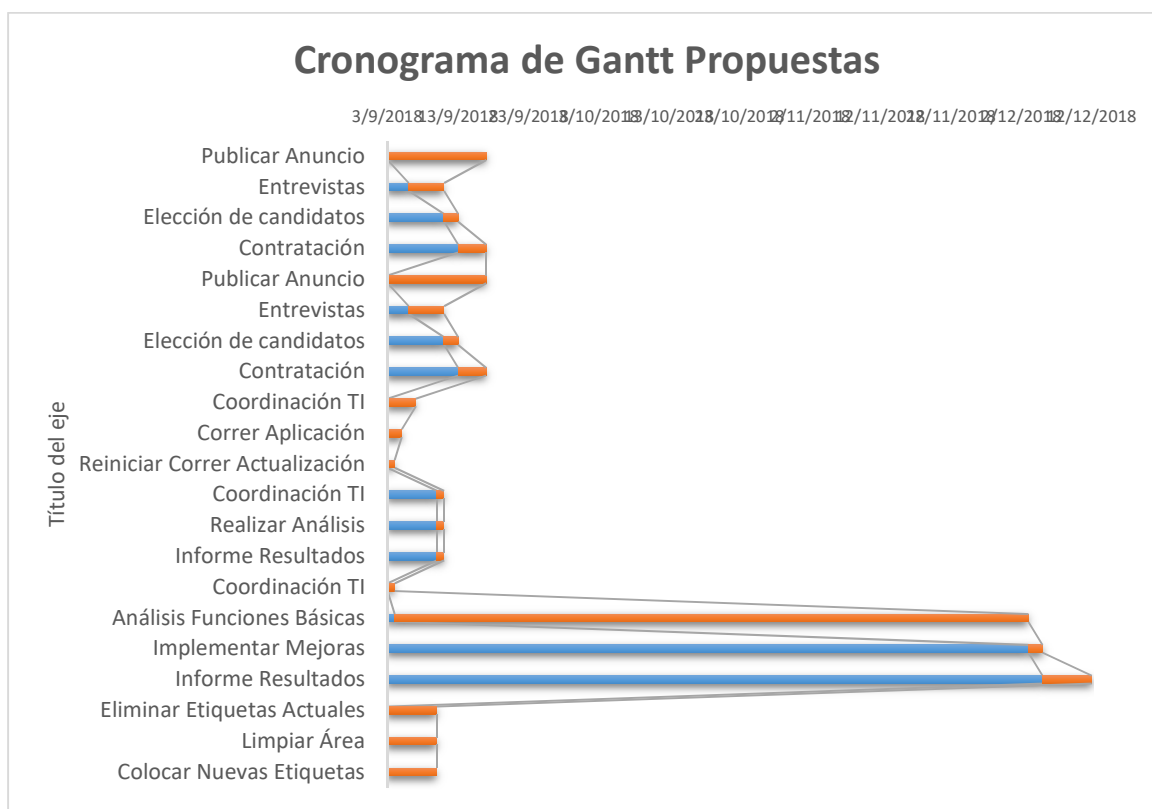
La idea es empezar con la implementación de las propuestas en el mes de setiembre y que se extienda hasta una fecha máxima del 12 de diciembre del 2018. Para esta fecha, ya se debe tener concluida cada una de las tareas, en la siguiente tabla 21, se podrá ver toda la información respectiva.

**Tabla 22 Cronograma de implementación de las propuestas**

<b>Cronograma de Implementación Propuestas</b>				
<b>Propuestas</b>	<b>Actividades necesarias</b>	<b>Fecha de Inicio</b>	<b>Fecha de Finalización</b>	<b>Duración</b>
<i>Contratación Operario Control Pedidos</i>	Publicar Anuncio	3/9/2018	17/9/2018	14
	Entrevistas	6/9/2018	11/9/2018	5
	Elección de candidatos	11/9/2018	13/9/2018	2
	Contratación	13/9/2018	17/9/2018	4
<i>Contratación Operarios Alisto</i>	Publicar Anuncio	3/9/2018	17/9/2018	14
	Entrevistas	6/9/2018	11/9/2018	5
	Elección de candidatos	11/9/2018	13/9/2018	2
	Contratación	13/9/2018	17/9/2018	4
<i>Actualización Sistema Voice Picking</i>	Coordinación TI	3/9/2018	7/9/2018	4
	Correr Aplicación	3/9/2018	5/9/2018	2
	Reiniciar Correr Actualización	3/9/2018	4/9/2018	1
<i>Estudio de Comunicación Access Points</i>	Coordinación TI	10/9/2018	11/9/2018	1
	Realizar Análisis	10/9/2018	11/9/2018	1
	Informe Resultados	10/9/2018	11/9/2018	1
<i>Mantenimiento del Sistema Voice Picking</i>	Coordinación TI	3/9/2018	4/9/2018	1
	Análisis Funciones Básicas	4/9/2018	3/12/2018	90
	Implementar Mejoras	3/12/2018	5/12/2018	2
	Informe Resultados	5/12/2018	12/12/2018	7
<i>Etiquetado Área</i>	Eliminar Etiquetas Actuales	3/9/2018	10/9/2018	7
	Limpiar Área	3/9/2018	10/9/2018	7
	Colocar Nuevas Etiquetas	3/9/2018	10/9/2018	7

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Como se puede observar, la tarea que más duración tiene es el mantenimiento, el cual se realizará mensualmente, por lo que, para tener más clara su ejecución, se realizó una totalización de este. Es importante aclarar que no durará los 30 días del mes, pues puede confundirse. En la siguiente tabla 22 se puede observar el gráfico de implementación de dichas propuestas:

**Tabla 23 Gráfico de implementación de propuestas**

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

### Propuestas mediano plazo

Las propuestas anteriores son las que fundamentan la investigación y son las que se deben implementar a corto plazo para obtener un beneficio real, sin embargo, luego de evaluar la problemática del área de alisto de productos refrigerados, se quiere proponer un par de propuestas adicionales, las cuales se mencionarán a continuación. Las mismas se puede evaluar implementarlas en el mediano o largo plazo.

#### Propuesta I

La primera propuesta está relacionada con la compra de un apilador adicional que se encargue únicamente de abastecer las posiciones de *picking* de productos refrigerados, pues actualmente el tiempo de respuesta de los mismos no es el que el área necesita para salir a tiempo con los pedidos de los clientes. Actualmente, la cooperativa tiene un contrato con los proveedores locales de este tipo de equipos y se puede optar por comprar uno más de las mismas características de los que hay actualmente en el área. El beneficio es que el precio del equipo, la garantía y los

mantenimientos serían parte de los planes ya existentes; a esto se le puede sumar que no tendrá que comprar ni el cargador, cuyo costo ronda los \$2500 dólares.

**Figura 50 Apilador Crown 6.09mts RR-572535**



Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

La compra de dicho equipo debe analizarse a fondo y de aprobarse, era parte del plan de inversiones de la cooperativa para el 2019. Es importante mencionar que un equipo de las características requeridas tiene un costo de aproximadamente \$50.200 dólares, por lo que su compra debe estar bien justificada.

Por lo observado durante esta investigación y evaluando que la mayor parte del tiempo actualmente el apilador la dedica a otras funciones, aparte de la de abastecer las posiciones de alisto, sería un gran beneficio para poder liberar las operaciones de exportaciones y reabastecimiento del inventario de producto terminado.

La compra de un apilador a su vez requiere la contratación del operario, el puesto requiere de una persona con título de auxiliar de bodega, con al menos tres años de experiencia en el campo; debe haber desempeñado cargos similares anteriormente.

### **Requisitos.**

- Licencia que acredite para la conducción del apilador.
- Capacidad de trabajo bajo presión.
- Responsabilidad.
- Deseos de superación.
- Capacidad para la toma de decisiones correctas.
- Buen nivel de comunicación.
- Trabajo en equipo.
- Experiencia en gestión de planta y almacenes.
- Orientación a resultados.
- Enfocado en la satisfacción de las necesidades del cliente.
- Experiencia en el uso del sistema de *voice picking*.

### **Principales responsabilidades.**

- Realizar reabastecimiento de posiciones de *picking* en tiempo y forma.
- Monitorear posiciones de alisto para realizar sugerencias de cantidades de reabastecimiento óptimo según la demanda.
- Acomodar correctamente el producto y en la posición adecuada para cada uno.
- Respetar estándares y procedimientos internos.
- Apoyar, siempre que el área lo permita, al área en exportaciones y reabastecimiento de producto terminado.
- Serán preferentemente considerados aquellos postulantes que demuestren trabajar en equipo, que posean adaptabilidad al cambio, capacidad de organización, liderazgo y excelente nivel de comunicación, así como conciencia de la seguridad y salud.

### **Propuesta II**

Actualmente, dentro de la cooperativa y específicamente en el área de alisto de productos refrigerados, no existe una política o un plan de incentivos por cumplimiento de metas asociadas a la productividad de cada operario, en la siguiente tabla 23 se muestra la propuesta. Es muy importante mencionar que dichos incentivos son únicamente una propuesta y en caso de querer establecerse, debe contar con la aprobación de la Dirección de Logística y Operaciones.

**Tabla 24 Plan de incentivos 2018 Área de Productos Refrigerados.**

Incentivos	Monto a Otorgar	Frecuencia	Actividad Propuesta
Plan de Incentivo Grupal	\$400	Trimestral	La organización se compromete a otorgara un incentivo de \$400 para que el equipo sus lideres y supervisores tengan un convivio grupal llamese cena o almuerzo en donde se muestren los resultados del mes y se resalte lo que se hizo bien y lo que se debe mejorar. Para este caso las extras mensuales no deben superar las 420 horas mensuales y cada operario solo tendra derecho a una extra diaria mensual
Plan de Incentivo Individual	\$100	Mensual	La organización se compromete a entregar un incentivo de \$100 mensuales al operario que mas pedidos de compra logre procesar al final del mes con un minimo de 1200 mensuales y un maximo de 1840 Si al final del mes hay varios operarios el premio se dividira entre los usuarios que cumplan esta condicion
Plan de Incentivo Individual	\$300	Mensual	La organización se compromete a entregar un incentivo de \$300 mensuales al operario que no cometa errores en el alisto de los productos en cada pedido .Si al final del mes hay varios operarios el premio se dividira entre los usuarios que cumplan esta condicion

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Lo que se plantea es muy sencillo y está integrado con las métricas actuales del área:

- El primer incentivo está ligado a la disminución de un 70 % de la cantidad de horas extras que se generan en el área; de 1020 horas mensuales en promedio se pasaría a únicamente y máximo 420 horas, esto implica que los 24 usuarios solo podrán hacer una hora extra diaria, lo que equivale en promedio a un total mensual de \$6.200 dólares menos por concepto de horas extras al año. El área se ahorraría cerca de \$74.000 dólares. Si se lograra reducir las extras a cero por día, el ahorro anual asciende a los \$203.000 dólares

- El segundo incentivo tiene que ver con aumentar la cantidad de pedidos que tramita un operario por hora, de esta manera, se asegura alistar los pedidos a tiempo sin hacer uso de las horas extras.
- Por último, el tercer incentivo va ligado a la exactitud de alisto y se premiará al usuario o los usuarios que no cometan errores en el alisto, es decir, que alisten justamente lo que el cliente solicitó.

La siguiente tabla 24 muestra el costo de los incentivos mensualmente y el costo está calculado para un periodo de un año.

**Tabla 25 Costo de incentivos Área de Productos Refrigerados.**

Incentivo I	Costo Anual	Monto Extras Promedio	Propuesta Extras	Ahorro
Grupal	\$2,000	\$10,540	\$4,340	Mensual \$6,200
Incentivo II	Costo Anual	Pedidos x Operario diario	Propuesta	
Individual	\$1,200	3	Aumento Alisto Pedidos HR	0 extras
Incentivo III	Costo Anual	Pedidos x Operario diario	Propuesta	
Individual	\$3,600	3	0% en errores de alisto	0 reclamos

Fuente: Analista Berny Pereira Villegas 2018.

Aplicando el plan de estos incentivos y partiendo de que los operarios siempre los cumplan con los rangos definidos, el costo para el área sería de \$ 6.800 dólares anuales, es decir, un aproximado de \$567 dólares mensuales. Este monto sería demasiado bajo comparándolo con el monto promedio de horas extras del área, cuyo monto supera los \$10.500 dólares mensuales.

## Referencias

- Evans, J., & Lindsay, W. (2008). *Administración y Control de la Calidad*. México DF: Cengage Learning.
- Gutiérrez, H., & De la Vara, R. (2009). *Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma*. México DF: Mc Graw Hill.
- Hernández, B. (2008). *Análisis del proceso de altas de un hospital para incrementar su productividad*. Veracruz.
- Hernández, R. (2004). *Metodología de la Investigación*. México DF: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México DF: Mc Graw Hill.
- Ingenio empresa. (2016). *El diagrama de Pareto: ¿Qué es y cómo se construye?* Recuperado de <https://ingenioempresa.com/diagrama-de-pareto/>
- Janania, C. (2008). *Manual de Tiempos y Movimientos Ingeniería de Métodos*. México DF: Limusa.
- Magnusson, K., Kroslid, D., Bergman, B., & Barba, E. (2006). *Seis Sigma. Una estrategia pragmática*. Barcelona: Gestión 2000.
- Minitab. (2018). *Características*. Recuperado de <http://www.minitab.com/es-mx/products/minitab/features-list/>
- Redlich, L. (2012). *Diagrama selección de la muestra*. Recuperado de <http://serviciossegundosmedios.blogspot.com/>
- Reltime Logistics. (s.f.). *Products*. Recuperado de <https://www.reltimelogistics.com.au/products/honeywell-srx2>.
- Summers, D. S. (2005). *Administración de la Calidad*. México: Prentice Hall.