



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Gestión de inventarios para incrementar la productividad en el proceso de *picking* de una empresa de consumo masivo, Ate 2019.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTORES:**

FLORES HERRERA, CHELITA SOLEDAD (ORCID:0000-0002-1420-8190)

GARAY CONGA, GIOMAR FREDDY (ORCID:0000-0002-1893-9281)

**ASESOR:**

Mgr. RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO (ORCID:0000-0002-3619-5140)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

**LIMA – PERÚ**

**2019**

## **DEDICATORIA**

A mi madre por el apoyo incondicional que siempre me ha brindado, sus consejos, su amor y comprensión. A Dios por haberme dado la vida y fortaleza, y a todas aquellas personas que me rodean y siempre me están brindando su apoyo y energías positivas.

## **SOLEDAD**

A mi madre, por mostrarme la senda correcta en estos años de esfuerzo y sacrificio y por ser la fuente inagotable de apoyo y amor que siempre necesito.

A mi padre, hermanos y familia; por estar siempre ahí apoyándome.

## **GIOMAR**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar a Dios por haberme dado salud para poder lograr mis objetivos y haberme permitido llegar hasta este punto. A mi madre por todo el apoyo que me ha brindado durante mi etapa universitaria. Al Mgtr. Freddy Ramos Harada por su asesoramiento en el desarrollo de esta Investigación.

### **SOLEDAD**

A nuestro asesor: el Mgtr. Freddy Ramos Harada, que su ímpetu y paciencia sigan motivándonos a ser mejores profesionales.

A mis jefaturas, José B., Rodolfo F. Mi más profundo agradecimiento, por apoyarme en estos años de esfuerzo y permitir mi desarrollo profesional dentro de la empresa, que sus consejos y gran profesionalismo nunca se acaben.

### **GIOMAR**

## ÍNDICE

	<i>Pág.</i>
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE	iv
GENERALIDADES	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad Problemática	2
1.2. Trabajos previos	8
1.2.1. Antecedentes Nacionales	8
1.2.2. Antecedentes Internacionales	11
1.3. Teorías relacionadas al tema	15
1.3.1. Variable independiente: Gestión de Inventario	15
1.3.2. Variable dependiente: Productividad	28
1.4. Formulación del problema	31
1.4.1. Problema general	31
1.4.2. Problemas específicos	31
1.5. Justificación del estudio	31
1.5.1. Justificación Metodológica	31
1.5.2. Justificación Económica	32
1.6. Hipótesis	32
1.6.1. Hipótesis general	33
1.6.2. Hipótesis específicas	33
1.7. Objetivo	33
1.7.1. Objetivo General	33
1.7.2. Objetivos Específicos	33
MÉTODO	35
2.1. Tipo y diseño de investigación	36
2.1.1. Por el diseño	36
2.1.2. Enfoque	36
2.1.3. Alcance	36

2.2.	Operacionalización de las variables	37
2.3.	Población y muestra	39
2.3.1.	Población	39
2.3.2.	Muestra	39
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	39
2.5.	Métodos de Análisis de datos	40
2.5.1.	Análisis descriptivo	41
2.5.2.	Análisis inferencial	41
2.6.	Aspectos éticos	41
2.7.	Desarrollo de la propuesta	41
2.7.1.	Descripción general de la empresa	42
2.7.2.	Áreas de la empresa	42
2.7.3.	Canales de distribución	43
2.7.4.	Cartera de productos	45
2.7.5.	Unidades de almacenamiento	46
2.7.6.	Sistema SAP	47
2.7.7.	Conceptos físicos y virtuales	48
2.7.8.	Análisis de ubicación virtual de almacén	49
2.7.9.	Participación de productos en el mercado	51
2.7.10.	Comportamiento de la demanda y rotación	53
2.7.11.	Descripción del proceso	63
2.7.12.	Distribución actual de bodega	63
2.7.13.	Proceso de picking	66
2.7.14.	Análisis de la capacidad de almacenaje	66
2.8.	Análisis de la situación actual de la empresa	69
2.8.1.	Costo promedio de stock por día	69
2.8.2.	Coefficiente de utilización del almacén	70
2.8.3.	Porcentaje de diferencias de inventario	70
2.8.4.	Rotación total de inventario	72
2.8.5.	Análisis de obsolescencia, merma y desmedro	72
2.9.	Propuesta de mejora	74
2.9.1.	Análisis de datos	75
2.9.2.	Restricciones	80
2.10.	Implementación de la propuesta de mejora	80
	<b>RESULTADOS</b>	<b>89</b>

3.1. Análisis descriptivo	90
3.1.1. Variable independiente: Gestión de inventario (indicadores)	90
3.1.2. Variable dependiente: Productividad (indicadores)	100
3.2. Análisis inferencial	109
3.2.1. Análisis de la hipótesis general	109
3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica	113
3.3. Presupuesto	120
3.4. Implementación y Financiamiento	122
3.5. Cronograma de ejecución	124
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>125</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>128</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>130</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>133</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>142</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Ponderación de problemática Escala Likert.	5
Tabla 2: Matriz de consistencia.	37
Tabla 3: Operacionalización de variables	38
Tabla 4: Áreas Supply Chain.	42
Tabla 5: Canales de Distribución.	44
Tabla 6: Familias de venta	45
Tabla 7: Unidades de Almacenamiento.	47
Tabla 8. Descripción virtual Unidad de almacenaje.	48
Tabla 9: Participación trimestral por familia.	51
Tabla 10: Participación trimestral por unidades de almacenamiento.	53
Tabla 11: Comportamiento trimestral por familias.	54
Tabla 12: Comportamiento trimestral por unidades de almacenamiento.	54
Tabla 13: Evolución mensual extruidos.	55
Tabla 14: Evolución Mensual Hot Cereal	56
Tabla 15: Evolución mensual Maíz.	57
Tabla 16: Evolución Mensual Maní/Nueces.	57
Tabla 17: Evolución mensual OTROS.	58
Tabla 18: Evolución Mensual Papas.	59
Tabla 19: Evolución mensual PELLETS.	59
Tabla 20: Evolución Mensual Vegetales.	60
Tabla 21: Evolución mensual Big Bag.	61
Tabla 22: Evolución mensual Big Box.	62
Tabla 23: Evolución mensual Small Box.	62
Tabla 24: Cubicaje unitario GRAN ALTURA.	67
Tabla 25: Cubicaje unitario PESADO.	67
Tabla 26: Metraje cúbico total Gran Altura.	68
Tabla 27: Metraje cúbico total almacenaje pesado.	68
Tabla 28: Metraje cúbico total de bodega.	69
Tabla 29: Coeficiente utilización de almacén.	70
Tabla 30: Coeficiente de utilización por niveles.	70
Tabla 31: Unidades inventariadas Agosto 2018.	71
Tabla 32: Unidades inventariadas virtual vs real.	71
Tabla 33: Diferencias de inventario.	71
Tabla 34: Importes de diferencia inventario en soles.	72
Tabla 35: Salidas y logística inversa de almacén detalle.	72
Tabla 36: Análisis de bodega según sistema SAP.	73
Tabla 37: Coeficiente de utilización de bodega antes.	74
Tabla 38: Análisis trimestral ABC productos BIG BOX.	75
Tabla 39: Análisis trimestral ABC productos BIG BAG.	78
Tabla 40: Análisis trimestral ABC SMALL BOX.	79
Tabla 41: Propuesta de distribución zonas 15 y 14.	81

Tabla 42: Distribución propuesta zonas 13 y 12	82
Tabla 43: Distribución propuesta zonas 10 y 11.	83
Tabla 44: Distribución propuesta zonas 8 y 9.	84
Tabla 45: Distribución propuesta zonas 4 y 7.	85
Tabla 46: Zonas 7 y 8 Antes vs Después.	86
Tabla 47: Zonas 9,10.11 y 12 Antes vs Después.	87
Tabla 48: Variable independiente RECEPCIÓN: antes.	90
Tabla 49: Variable independiente RECEPCIÓN: después	90
Tabla 50. Variable independiente RECEPCIÓN: Antes vs Después.	91
Tabla 51: Variable independiente Almacenamiento: Costo promedio stock por día antes.	92
Tabla 52: Variable independiente Almacenamiento: Costo promedio stock por día después.	93
Tabla 53: Variable independiente Costo promedio de unidad por día antes vs después.	93
Tabla 54: Variable independiente almacenamiento: Coeficiente de utilización antes.	94
Tabla 55: Variable independiente Almacenamiento: Coeficiente de utilización después.	95
Tabla 56: Variable independiente: Coeficiente de utilización antes vs después.	95
Tabla 57: Variable independiente almacenamiento: tasa de rotación de inventario antes.	97
Tabla 58. Variable independiente almacenamiento: tasa de rotación de inventario después.	97
Tabla 59: Variable independiente Despacho: Errores antes del despacho antes.	98
Tabla 60: Variable independiente Despacho: Errores antes del despacho después.	99
Tabla 61: Variable dependiente antes primer mes.	100
Tabla 62: Variable dependiente Antes segundo mes.	101
Tabla 63: Variable dependiente últimas 2 semanas.	102
Tabla 64: Variable dependiente primer mes después.	103
Tabla 65: Variable dependiente segundo mes después.	104
Tabla 66: Variable dependiente últimas 2 semanas después.	105
Tabla 67: Variable dependiente PRODUCTIVIDAD antes.	105
Tabla 68: Variable dependiente PRODUCTIVIDAD después.	106
Tabla 69: Ahorro por eficacia antes vs después.	108
Tabla 70: Mejoras del proceso de picking.	108
Tabla 71: Productividad antes vs después.	109
Tabla 72: Prueba de normalidad para productividad Shapiro- Wilk.	110
Tabla 73: Medias de productividad antes vs después T- Student.	112
Tabla 74: Estadísticos de prueba T - Student para productividad.	112
Tabla 75: Prueba de normalidad eficiencia Shapiro- Wilk.	113
Tabla 76: Comparación medias Eficiencia antes vs después.	115
Tabla 77: Estadístico de prueba T - Student para eficiencia.	116
Tabla 78: Prueba de normalidad para eficacia Shapiro - Wilk.	117
Tabla 79: Comparación de medias eficiencias Antes vs Después.	119
Tabla 80: Estadísticos de prueba T - Student para eficacia.	119
Tabla 81: Estudio de costos preliminar.	121
Tabla 82: Costo de implementación.	122
Tabla 83: Diagrama Gantt de proyecto de investigación.	124
Tabla 84: Tabla Likert de problemática.	143
Tabla 85: Ficha de recolección de datos.	144



## ÍNDICE DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1: Gráfico de barras Pareto.	7
Imagen 2: Ventajas del sistema ABC	20
Imagen 3: Participación trimestral familias.	51
Imagen 4: Participación por unidades de almacenamiento.	52
Imagen 5: Comportamiento trimestral por familia.	53
Imagen 6: Comportamiento trimestral por unidades de almacenamiento.	54
Imagen 7: Evolución mensual extruidos.	55
Imagen 8: Evolución mensual HOT CEREAL.	56
Imagen 9: Evolución mensual Maíz.	56
Imagen 10: Evolución mensual Maní/Nueces.	57
Imagen 11: Evolución mensual OTROS.	58
Imagen 12: Evolución mensual papas.	58
Imagen 13: Evolución mensual Pellets.	59
Imagen 14: Evolución mensual vegetales.	60
Imagen 15: Evolución mensual BIG BAG.	61
Imagen 16: Evolución mensual BIG BOX.	61
Imagen 17: Evolución mensual SMALL BOX.	62
Imagen 18: Diagrama de Flujo del proceso de venta.	63
Imagen 19: Layout de almacén.	65
Imagen 20: D.A.P del proceso de picking.	66
Imagen 21: Porcentaje de diferencias de inventario Antes vs después.	92
Imagen 22: Costo promedio unitario de stock Antes vs después.	94
Imagen 23: % de utilización de bodega Antes vs después.	96
Imagen 24: Rotación de inventario Antes vs después.	98
Imagen 25: % de error de Picking Antes vs después.	100
Imagen 26: Eficiencia Antes vs Después.	107
Imagen 27: Eficacia Antes vs Después.	107
Imagen 28: Productividad antes vs después.	109
Imagen 29: Árbol de causas.	143

## RESUMEN

En el presente trabajo de investigación, se implementa un plan de mejora basado en la gestión de inventarios y la metodología ABC para la mejora de la productividad del proceso de picking de una empresa de consumo masivo. Debido a que al inicio de la evaluación se pudo observar que la productividad promedio de la empresa en el proceso era de un 64.19%. Por ello, al observar la baja productividad se decidió, que para identificar las principales causas que motivaban esta problemática y priorizar los problemas a corregir, se optase por realizar un árbol de causas y posteriormente un diagrama de Pareto, donde pudimos observar que en primera y más importante causa los operarios de la empresa realizaban para el proceso de picking un recorrido bastante extendido por lo cual muchos pedidos de los realizados a la bodega no eran cumplidos a tiempo, solo un 89.64% era entregado a tiempo, asimismo dentro del total de horas laboradas solo un 73,28% eran horas efectivas en el proceso de picking lo cual indicaba que los operarios pasaban un 26.72% de su tiempo buscando productos dentro del almacén, lo cual conllevaba al incumplimiento de pedidos y a una mala imagen frente a sus clientes.

En consecuencia, se optó por realizar un análisis de la situación actual de la empresa, para de esta forma identificar las mejoras a realizar, tomando los datos brindados de ventas realizadas por la empresa a través de su software SAP de 3 meses anteriores al inicio del estudio, se decidió evaluar las cantidades, y se decidió que la forma más recomendable era realizar la redistribución de materiales en bodega con la metodología ABC donde se optó por seguir con un criterio de volumen de ventas. La población estuvo representada de forma bipartita con los datos extraídos de 2 meses y 15 días antes y después. Posteriormente, se planteó la propuesta de mejora a la empresa y a los operarios mostrando los instrumentos de recolección de datos que fueron aprobados por la gerencia, de esta forma para el análisis de datos y comprobación de las hipótesis planteadas se utilizó el software SPSS.

Una vez implementada la propuesta de mejora por un espacio de 3 meses, se pudo observar que la productividad inicial que era un 64.19% en promedio el cual se incrementó a un 85.36% Se redistribuyó la planta de manera que la distancia recorrida y el tiempo de espera se reduzcan, con los planes mencionados anteriormente se logró mejorar la productividad en un 21.17%.

**Palabras clave:** Productividad, Gestión de inventarios, picking, modelo.

## ABSTRACT

In the present research work, an improvement plan is implemented based on inventory management and the ABC methodology for improving the productivity of the picking process of a mass consumption company. Because at the beginning of the evaluation it was observed that the average productivity of the company in the process was 64.19%. Therefore, when observing the low productivity, it was decided that in order to identify the main causes that motivated this problem and prioritize the problems to be corrected, we chose to make a tree of causes and later a Pareto diagram, where we could observe that in the first and more important cause the operators of the company carried out for the process of picking a quite extended route by which many orders of those made to the warehouse were not fulfilled in time, only 89.64% was delivered on time, also within the total hours, only 73.28% were effective hours in the picking process, which indicated that the operators spent 26.72% of their time searching for products inside the warehouse, which led to the non-fulfillment of orders and a giving a bad image in front of their customers.

Consequently, it was decided to carry out an analysis of the current situation of the company, in order to identify the improvements to be made, taking the data provided from sales made by the company through their SAP software of 3 months prior to the beginning of the study, to evaluate the quantities, and it was decided that the most recommendable way was to carry out the redistribution of materials in the warehouse with the ABC methodology where it was choose to continue with a sales volume criterion. The population was represented on a bipartite basis with the data extracted from 2 months and 15 days before and after. Afterwards, the improvement proposal was proposed to the company and to the operators showing the data collection instruments that were approved by the management, in this way for the data analysis and verification of the hypotheses raised the SPSS software was used.

Once the improvement proposal was implemented for a period of 3 months, it could be observed that the initial productivity was 64.19% on average which increased to 85.36%. The plant was redistributed so that the distance traveled and the time of expected to be reduced, with the plans mentioned above it was possible to improve productivity by 21.17%

**Keywords:** Productivity, Inventory management, picking, model.

# INTRODUCCIÓN

## **1.1. Realidad Problemática**

Conocido como el proceso mediante el cual se recogen productos dentro de un área de almacenamiento en respuesta a las órdenes que generan los clientes hacia la empresa, el picking ha obligado a grandes necesidades logísticas desde sus inicios, y es que este proceso conlleva una colección multipartidaria de problemas las cuales encuentran su origen en parte a las distintas configuraciones con las que se realiza en cada empresa de consumo masivo, aún en la actualidad con la implementación de softwares muy avanzados, el picking obliga irrefutablemente a una necesaria convivencia entre software(cerebro) y cuerpo(método), y es precisamente en este segundo punto donde las empresas encuentran su mayor punto débil, debido a que es precisamente el proceso de picking donde se utiliza la mayor parte de los recursos de bodega, y por ende es el más caro y más sujeto controlar.

En consecuencia, es necesario señalar que grandes y pequeñas empresas con frecuencia reconocen sus falencias, y en el corto plazo generan acciones que corrigen estos errores, sin embargo, encuentran una gran desventaja en que estas acciones de subsanación carecen de una estructura metodológica de corrección y por ende suelen perder consistencia a través del tiempo para inevitablemente volver a recaer en ellas. El verdadero reto para las empresas está en asumir herramientas metodológicas o sistemas de gestión que dentro una estructura de cultura organizacional, permitan ordenar los procesos operativos, para obtener un estándar de atención y mejorar la calidad del servicio, Sáenz y Gutiérrez (2014) indican que: “la calidad cobra especial importancia actualmente en las empresas y organizaciones de diversa índole, quedando desfasadas y obsoletas todas aquellas que no tienen en consideración estos sistemas de calidad [...] para conseguir que una empresa ofrezca servicio de calidad es la implantación de un sistema de calidad [...] estas proporcionan orientación y herramientas para las empresas y organizaciones que quieren asegurarse de que sus productos y servicios cumplen consistentemente los requerimientos del cliente, y de que la calidad se mejora de forma constante (p.16).

En tanto dentro del ámbito nacional, el principal problema que limita el crecimiento de las micro y pequeñas empresas es el control manual sobre las existencias que poseen, lo cual no les permite apuntar a mejorar sus costos operativos y les consume

tiempo, al respecto Avolio, Mesones y Roca (2011) indican que “En relación con el control de inventarios, la mayoría de los empresarios [...] posee conocimientos muy básicos; y lo llevan manualmente, generando un mayor costo por el tiempo invertido en el registro de los movimientos de entrada y salida” (p. 8). Cabe mencionar que las empresas nacionales, al estar focalizadas en el control manual de sus existencias, no logran enfocar sus esfuerzos en la reducción de costos operativos y por ende deben estar preparadas no sólo para lidiar con las necesidades internas que posean, sino que deben observar el entorno y ajustar sus operaciones, infraestructura, servicios y procesos en fin de mejorar su efectividad en sus procesos logísticos.

A pesar de lo atractivas de las facilidades que brindan los softwares en la actualidad, existen necesidades que toda empresa debe evaluar a la par de la implementación de cualquier software de control logístico, necesidades como la reducción de desplazamiento entre tareas que el operario realiza, la disminución del tiempo de elección de productos, la eliminación de la búsqueda de productos en bodega, la nomenclatura de armados se debe trabajar a la par de la implementación.

Asimismo, es interesante ver que en empresas de atención masiva este punto es aún más relevante pues debido a la entrada de órdenes de compra en grandes cantidades, se suele perder efectividad y orden dentro de la bodega y es aquí donde la distribución de productos cobra mayor importancia. Para De La Harada (2015) “la distribución en un proceso logístico es vital, ya que es la actividad que más recursos consume de la actividad logística. Por tanto, es fundamental detectar los puntos críticos de la misma para controlar sus costos, la productividad y el grado de satisfacción de nuestros clientes” (p. 113). Se entiende entonces que la distribución es uno de los procesos con mayores puntos críticos que elevan el costo de la actividad logística, entonces se puede prever que si se optimiza este factor operativo esto conllevaría a una reducción sustancial de los costos y mejora de la productividad en el almacén.

Bajo este contexto, la empresa que es motivo del caso de estudio, es una empresa de consumo masivo centra su giro de negocio básicamente en la venta de bocaditos y bebidas procesadas. Se dedica al acopio de materia prima, producción, empaque, y distribución de productos en el rubro de venta masiva de bocaditos, en este sentido y para lograr una mayor efectividad y descentralización de sus operaciones cuenta con diversos centros de distribución logística a través de todo el país, uno de

los más importantes es el llamado CD - OT el cual es el encargado de la distribución de pedidos a los clientes del sector retail de todo el país y centro en el cual se encuentra delimitada la propuesta de trabajo, la cual cuenta con 150 de los 1200 colaboradores aproximadamente que laboran en distintas gerencias, áreas operativas y de soporte a nivel nacional.

Cabe indicar que actualmente, la empresa comercializa una gran diversidad de productos conformados por unos 200 SKU (*stock key unit*) aproximadamente, divididos en 8 grandes familias, la bodega cuenta con una cantidad de ubicaciones (*slots*) superior a las 1500 (1715), 19 pasillos o zonas, y su estilo de almacenamiento virtual es de tipo caótico el cual se encuentra controlado por el software en módulo logístico WM (Warehouse Management SAP), que le ha permitido mejorar los procesos de inventarios, facturación y liquidación de existencias.

A pesar de la implementación desde hace un año del software logístico, la empresa ha tenido que afrontar diversos problemas como un exceso en la cantidad de recorrido que el operario realiza en bodega para la preparación de pedidos y en consecuencia un alargue en el tiempo de preparación de las entregas. Dicho problema parte por la configuración del software de *picking*, el cual obliga al operario a ir de manera ascendente de zona en zona por cada una de las tareas, las cuáles le son asignadas desde el software hacia el equipo de radiofrecuencia. Es así que, el operario está imposibilitado de elegir tanto materiales o lotes por decisión propia, sino que debe regirse a lo comandado por la orden de entrega generada en el software. El agravante es que el software discrimina totalmente las características de cada unidad de almacenamiento (peso, volumen, forma, etc.), lo cual complica el armado de pallets y obliga al usuario a hacer recorridos largos en búsqueda de distribuir correctamente su armado de pallet de entrega.

Por otro lado, las diferentes zonas han sido predestinadas por el software como 3 tipos de espacios Almacenamiento, Picking, y pesados (H01, H02 Y H03) respectivamente, según la planificación inicial, se previó que el primero este completamente utilizable para productos en master pack completos (Pallets enteros), lo cual en la práctica no se da, debido a que el software no comanda acciones PEPS en el proceso de almacenamiento, por lo cual es el operario quien dispone donde se almacena el producto. Por lo cual es común ver pallets con saldos de entregas en zonas de

almacenamiento y no en la zona de picking o flujo como debería ser, por ende, una pérdida de espacio de almacenamiento o cubicaje.

Se puede decir que la distribución de materiales no es óptima ya que se pueden encontrar productos pesados al lado de productos livianos, con diferentes estilos de volumen, tamaño y forma. Otro problema también importante a visualizar es que, dado que el almacenamiento caótico se mantiene, esto desemboca en otros problemas tales como la no optimización del espacio cúbico por rack de bodega que se evidencia en el hallazgo de saldos a través de toda la bodega. En este sentido, también se observa en ciertas oportunidades, y más de forma continua en horas pico de proceso bloqueo de la zona de tránsito de picking por la necesidad de abastecimiento que realizan los equipos de montacargas ente otras.

Mediante la técnica de Brainstorming se logró obtener diversos problemas en las operaciones de la bodega, así logramos obtener diagrama de árbol de causas. (*Ver anexos imagen n°29*)

Una vez realizada el diagrama del árbol de causas, en conjunto a las jefaturas del almacén se les solicitó una evaluación de los problemas encontrados en base a una ponderación de los problemas encontrados en una escala Likert. (*Ver anexos tabla n° 82*)

En consecuencia, luego de haber pedido la evaluación de percepción a las tres personas de cargo jerárquico en la empresa se realizó una multiplicación de variables, esto convenientemente para obtener una mayor sensibilidad en la toma de porcentajes que nos permita discriminar adecuadamente y finalmente calcular en el diagrama de Pareto la importancia de cada una de ellas.

*Tabla 1: Ponderación de problemática Escala Likert.*

Causas probables de Baja Productividad	PONDERACIÓN JEFE DE ALMACÉN	PONDERACIÓN MONITOR ALMACÉN	PONDERACIÓN ENCARGADO DE ALMACÉN	PUNTUACIÓN	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
RECORRIDO DE PICKING EXTENDIDO	4	5	5	100	25%	25%
LOS PRODUCTOS NO SE ENCUENTRAN ORGANIZADOS POR FORMA, VOLUMEN O PESO	5	4	4	80	20%	45%

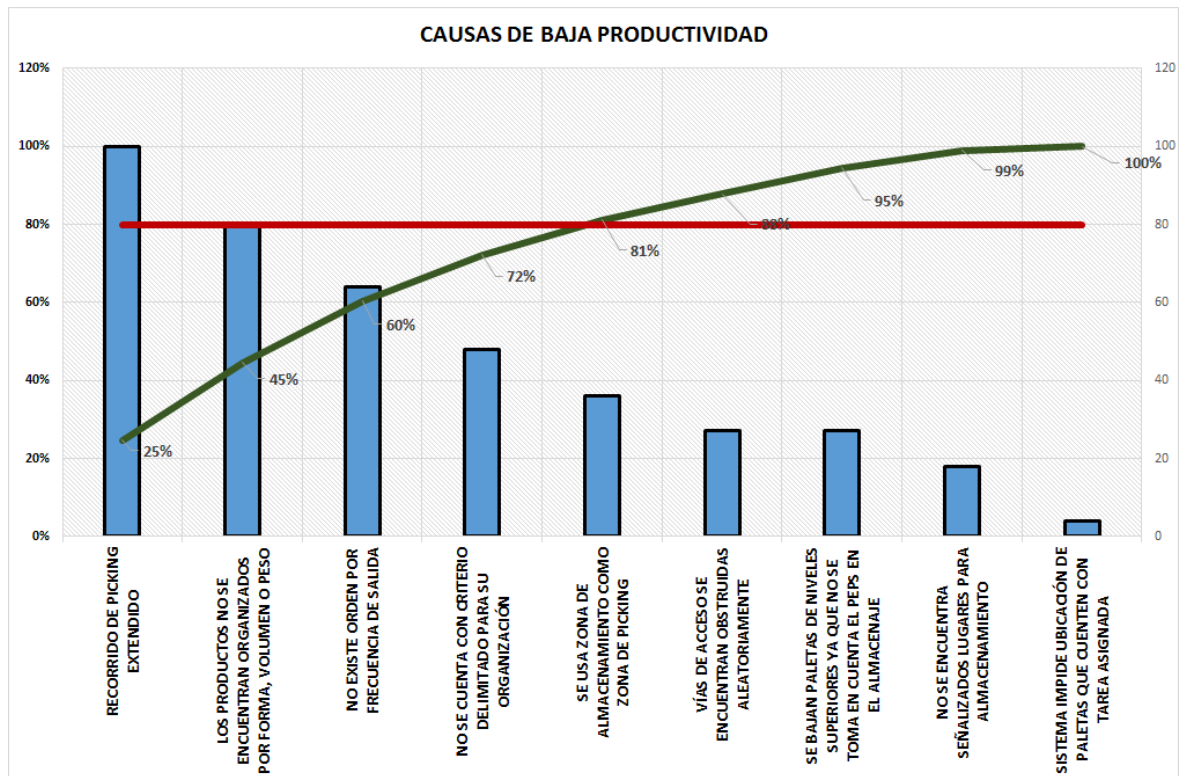


NO EXISTE ORDEN POR FRECUENCIA DE SALIDA	4	4	4	64	16%	60%
NO SE CUENTA CON CRITERIO DELIMITADO PARA SU ORGANIZACIÓN	4	4	3	48	12%	72%
SE USA ZONA DE ALMACENAMIENTO COMO ZONA DE PICKING	4	3	3	36	9%	81%
LOS PRODUCTOS NO SE ENCUENTRAN ORGANIZADOS POR FORMA O PESO	3	3	3	27	7%	88%
NO SE TOMA EN CUENTA EL PEPS EN EL ALMACENAJE	3	3	3	27	7%	95%
NO SE ENCUENTRA SEÑALIZADOS LUGARES PARA ALMACENAMIENTO	2	3	3	18	4%	99%
SISTEMA IMPIDE UBICACIÓN DE PALETAS QUE CUENTEN CON TAREA ASIGNADA	1	2	2	4	1%	100%

**Fuente:** Elaboración propia.

Visualizando las frecuencias en un gráfico de barras tenemos:

Imagen 1: Gráfico de barras Pareto.



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico de barras nos permite visualizar que los 4 principales problemas que afronta la empresa son:

El recorrido de picking extendido, previo al análisis simulado, donde la elección de tareas fue comandado por operario se pudo observar que el promedio de distancia recorrida se incrementa en contraparte a la comandada por el sistema extendiendo el tiempo de finalización de tareas y entregas en la bodega hasta en un 75 % por entrega, cabe mencionar que el sistema SAP WM, toma en cuenta el sistema PEPS para la asignación de tareas en bodega, por lo cual es necesario que las propuestas de mejora en adelante prevean este escenario.

En segunda instancia, se pudo observar que el problema de organización de productos de acuerdo a su forma, peso o volumen obliga a que la empresa no pueda optimizar los espacios y que el tiempo de almacenamiento y proceso de picking se extienda, debido a que si bien el almacén maneja unidades de almacenamiento estándar (cajas) con iguales dimensiones, los pesos varían entre unas y otras. En este sentido es necesario indicar que ambos procesos requieren tomar en cuenta el peso y la forma de las

unidades de almacenamiento en tanto que los armados de pallets obligan a que el operario coloque unidades de almacenamiento pesadas en las base de sus pallets de armado y de manera paulatina estas suban a productos con pesos livianos, este último proceso se realiza de manera heurística por lo cual es común que operarios nuevos al desconocerlo generen accidentes de caídas o roturas de cajas de sus productos dificultando el armado y extendiendo el tiempo de realización.

Por otro lado, los productos no se encuentran ordenados por frecuencia de salida, por lo cual es común ver productos de alta rotación en zonas alejadas de la zona de despacho aumentando de esta manera el recorrido por tarea que debe efectuar el operario e incrementando de la misma manera el tiempo de atención por tarea, es común ver productos con baja rotación en zonas calientes del almacén espacio que podría ser utilizado por productos de alta rotación.

Finalmente se puede observar la necesidad de implementación de un criterio de almacenamiento en bodega ya que al tener unidades de almacenamiento con similares características es posible agrupar estas de tal forma que simplifique el armado de pallets para el operario y uniendo los que contienen similares características en peso, para garantizar el flujo de picking en bodega.

## **1.2. Trabajos previos**

### **1.2.1. Antecedentes Nacionales**

- LEÓN, Evelin y TORRE, Alan. Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora para la gestión de almacenes e inventarios para una empresa de coberturas plásticas. Tesis (Para optar el grado de magíster en ingeniería industrial). Lima: Pontifica Universidad católica del Perú. 2016

Esta investigación tiene como objetivo analizar y mejorar los procesos de almacén e inventario para lo cual propone el uso de diversas herramientas tales como la distribución o clasificación ABC de todos los materiales, control físico, política de inventario, determinación del área optima de almacenaje. La investigación posibilitó que se demuestre que con la distribución ABC se mejora la gestión de almacenes e inventario a su vez mejoramos la distribución de espacio, necesidades de requerimiento de compra y priorización de los stocks de seguridad. Las propuestas planteadas

permitieron mejorar la gestión de almacenes e inventario ya que se optimiza la distribución de espacio, necesidades de requerimiento de compra, control real de existencias y priorización de los stocks de seguridad.

- TAVARA, Carmen. Mejora del sistema de almacén para optimizar la gestión logística de la empresa comercial Piura. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Piura: Universidad Nacional de Piura.2014.

El proyecto tiene como objetivo proponer una mejora en el sistema de almacén para optimizar la gestión logística y proponer una mejora de la cadena de suministros ya que se observa deficiencias en sus áreas de almacenamiento y el manejo de sus stocks que trae como consecuencia altos costos de almacenamiento y stocks, y pérdidas económicas, En la investigación aplicaron la técnica ABC con la finalidad de clasificar los productos dando prioridad a los de más alta rotación. Gracias a la investigación se pudo identificar que es importante que la empresa enfoque los conceptos, clasificación y funciones de los almacenes, detallando la importancia del almacén con la finalidad de lograr una mayor fluidez de las operaciones continuas de la empresa.

- ÁLVAREZ, Raúl. Análisis y propuesta de implementación de pronósticos y gestión de inventarios en una distribuidora de productos de consumo masivo. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Pontifica Universidad Católica del Perú. 2009.

En el proyecto, tiene como objetivo identificar las mejoras que se pueda implementar y de esa manera volverse más eficiente Para el caso particular de la distribuidora se ha considerado realizar los pronósticos en base a las ventas semanales de manera que se ajuste a su cronograma de compras. En cuanto a la gestión de inventarios, se propone implementar un sistema de control de inventarios periódico para evitar tener productos sin rotación en el almacén, que a su vez representa un costo para la empresa. Los resultados de la investigación revelan que el realizar la planificación de la demanda permite

disminuir el error y en muchos casos obtener ahorros sumamente significativos.

El autor llegó a la conclusión que el poder contar con un proceso que permita vincular las diferentes funciones de cada una de las áreas es fundamental para poder tomar decisiones de manera más eficiente sin tener que incurrir en reprocesos innecesarios.

- CALDERÓN, Anahís. Propuesta de mejora en la gestión de inventarios para el almacén de insumos en una empresa de consumo masivo. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas, 2014.

En la investigación se realizó con el objetivo de evitar que la empresa genere desperdicios, de sus ventas anuales, y sobrecostos en almacenaje. Se propuso un nuevo modelo de gestionar los inventarios, contar con herramientas que permitan automatizar en cierta medida dicho proceso y llevar un adecuado control de inventario respecto a los insumos. Se concluyó que el área de logística debe realizar un control de sus almacenes no sólo de insumos sino de productos terminados respecto a la cantidad de inventarios que maneja, ya que un descontrol de los mismos ocasiona sobrecostos, además se debe mantener las relaciones de sociedad con los proveedores ya que de ellos depende la confiabilidad y el cumplimiento de la entrega de los respectivos insumos.

- ACEBEDO, Yonnel. Aplicación de gestión de inventario para mejorar la productividad en almacén de la empresa AQP PERÚ S.A.C., Lurigancho 2018. Tesis (Título de ingeniero industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2018.

Esta investigación tiene como objetivo general demostrar en qué medida la aplicación de Gestión de Inventario mejora la productividad, para ello se realizó un análisis de los problemas que presentó la empresa que es objeto de esta investigación encontrando que uno de estos problemas son las pérdidas por una ineficiente conducción del inventario. La metodología utilizada es de

enfoque cuantitativa, diseño cuasi experimental, la población y muestra es de 16 semanas, la unidad de investigación fue en el área del almacén y los instrumentos fueron validados por juicio de expertos, docentes de la escuela de Ingeniería Industrial de la misma Universidad. El modelo aplicado en esta investigación ayudó a que la empresa incremente su productividad 31.33%, su eficiencia en 28.87% y la eficacia en 12.50% en el área del almacén.

- SALAZAR, Ángel. Gestión de Inventario por el método ABC en el proceso de picking, para aumentar la productividad en el almacén de la empresa TRANSBER S.A.C. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017.

Este proyecto tiene como objetivo determinar como la gestión de inventario por el método ABC en el proceso de picking, aumentará la productividad en el almacén, este proyecto tiene un enfoque cuantitativo de tipo cuasi experimental, la población y muestra es de 63 días, La técnica que se utilizó es la recolección de información por observación, cuadros estadísticos y el check list para medir y cuantificar el avance de la mejora. De la investigación realizada se llegó a concluir que la Gestión de Inventario por el método ABC en el proceso de picking mejoro la productividad en un 13.99%, siendo resultados económicos favorables para la empresa.

### **1.2.2. Antecedentes Internacionales**

- PIERRI, Vera. Propuesta de un sistema de gestión de inventarios, para una empresa de metal mecánica. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad De San Carlos De Guatemala, 2009.

En el proyecto se realizó la clasificación del método de inventarios ABC, se realizó con base a especificaciones de materia prima, de las cuales se tomó el tamaño y calibre de lámina que menor desperdicio representa en cada corrida de producción ya que según el historial de venta del año 2008, la tendencia de los productos de clasificación A, es cíclica. De la investigación realizada se determinó un stock de seguridad para la lámina de clasificación A y se restableció el lote económico de compra con el fin de cumplir con la demanda

pronosticada para el período del año 2009, así mismo se realizó un análisis de costo de los inventarios, incluyendo en éste el costo de almacenamiento, el costo unitario y el costo por ordenar un pedido.

- GÓNZALES, David y SANCHEZ, Germán. Diseño de un modelo de gestión de inventarios para la empresa importadora de vinos y licores global Wine And Spirits Ltda. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, 2010.

La investigación surge de la necesidad de mejorar la situación de la empresa, caracterizada por los problemas fundamentales de desabastecimiento de mercancía y roturas de inventario presentes en la cadena de suministros, que en conjunto generan altos niveles de demanda insatisfecha. El proyecto establece el diseño de un modelo de inventarios integral, que proporcione mejoras a la situación operacional y financiera de la empresa, desde el proceso de la elaboración del pronóstico para la gestión de las órdenes de compra, hasta su distribución regional. El análisis se realiza para las referencias representativas del problema, seleccionadas mediante la aplicación del principio de Pareto a los datos de volumen de ventas y niveles de demanda insatisfecha. En la investigación se utilizó herramientas y técnicas de Ingeniería Industrial para realizar el diagnóstico del sistema actual, seleccionar las referencias a incluir en el modelo propuesto, y finalmente evaluar los resultados operacionales y financieros de su desempeño. Se concluyó la investigación que el modelo de inventarios propuesto, mejora los problemas fundamentales del sistema actual de desabastecimiento y existencia de roturas de inventario, al definir políticas de órdenes de compra, nacionalización y distribución de la mercancía que sincronizan los procesos de la cadena, y en consecuencia garantizan el flujo idóneo de la mercancía hasta las bodegas de consumo.

- NAIL. Alex. Propuesta de mejora para la gestión de inventarios de sociedad repuestos España limitada. Tesis (Título de Ingeniero Civil Industrial). Puerto Montt: Universidad Austral de Chile, 2016.

La investigación se realiza con el objetivo de solucionar los diversos problemas en la gestión de su inventario, que le ha llevado a buscar alguna solución de ingeniería que les permita una mejor organización y control. La empresa presenta problemas de desorden físico y administrativo, debido al trabajo que conlleva operar con tantos productos. En la investigación se tratan temas de teoría de inventarios, como modelos de gestión de inventario, demanda y costos, además, se investigan métodos de pronósticos para aplicar el modelo con mayor confiabilidad, y se analiza el principio de Pareto que lleva a la clasificación de productos ABC, herramienta esencial para minimizar los esfuerzos y maximizar resultados. Por otra parte, se analizan los costos asociados a inventario, y se obtienen políticas de inventario para los productos. Esto permite disminuir los costos y aumentar la eficiencia de la empresa en sus quehaceres diarios. Para llevar a cabo la investigación se comenzó por la recolección y análisis de información, que permite contextualizar el problema y obtener información del funcionamiento interno de la empresa, luego, se realiza la clasificación de productos, permitiendo enfocar el estudio en los productos que tendrán un mayor impacto en la empresa. Se analizó la información de los productos seleccionados, y se realizaron los pronósticos de ventas para tener un escenario más realista y obtener resultados confiables.

- CABRILES, Isabel. Propuesta de un sistema de control de inventario de stock de seguridad para mejorar la gestión de compras de materia prima, repuestos e insumos de la empresa BALGRES C.A. Tesis (Título de Técnico Superior Universitario en Administración del Transporte). Camurí Grande: Universidad Simón Bolívar, 2014.

El objetivo de esta investigación está centrada en el hecho que el departamento de Compras, no mantiene un control en los inventarios que le permita conocer la existencia reales de los productos en los almacenes, lo que propicia la pérdida de tiempo en las operaciones generales de cada departamento de Balgres, y amenaza con paro en la producción. En esta investigación se propone un sistema que controle el inventario a través del



modelo de stock de seguridad, que contribuya a sistematizar las operaciones diarias, establezca el punto de pedido y garantice un abastecimiento perpetuo de productos, que solicitan el departamento. La investigación se concluye que es importante que la empresa cuente con un sistema de inventario que los ayude a mantener el control sobre sus existencias en los distintos almacenes de materia prima, repuestos e insumos y con ello mantener la organización en sus almacenes, lo que facilita las respuestas rápidas y oportunas a clientes y principales proveedores.

- ARRELID, Daniel and BACKMAN, Staffan. How to manage and improve inventory control – A study at AB Ph Nederman & Co for products with different demand patterns. Tesis (Maestría en ingeniería industrial y logística). Lund: Lund University de Suecia, 2012.

El propósito de esta investigación es mejorar el control de inventario en Nederman reduciendo el nivel de stock y al mismo tiempo tenga relación con el nivel de servicio. La metodología utilizada es de enfoque cuantitativo, y se concluyó a partir del análisis del estado actual, que, la gama de productos era bastante compleja y que el sistema existente tenía potenciales de mejora, llegaron a la conclusión de que se necesitaba un sistema mucho más sofisticado que permita analizar todos los patrones de demanda y dividir los productos entre la demanda con la finalidad de cuantificar la necesidad exacta de cada uno de estos productos y así mismo se pueda contar con un stock de seguridad que mantenga relación con la demanda.

- FRANCIS, Musenga. Inventory management as determinant for improvement of customer service. Thesis (Master of commerce of business of management). Pretoria: University of Pretoria en Sudáfrica, 2005.

Con esta investigación se mostró que la gestión de inventario tiene un impacto en la gestión del servicio al cliente lo que significa que una gestión de inventario efectiva conduce a un alto nivel de satisfacción del cliente. La cadena de suministro aumenta la disponibilidad del producto y reduce el costo

al explotar y las economías de escala que existen tanto durante la producción como la distribución llegando a concluir que el Inventario es una fuente importante de costos y tiene un gran impacto en la capacidad de respuesta del cliente.

- BAI, Lining and ZHONG, Ying. Improving inventory management in small business. Thesis (Master project in international logistics and supply chain management). Estocolmo: Jonkoping University de Suecia, 2008.

El propósito de este estudio es investigar las razones de la ineficiencia detrás de la gestión de inventario en HEM-SOL. El estudio se considera de caso únicamente cualitativo. Los autores concluyeron la investigación recomendando a la empresa la implementación de la herramienta ABC para clasificar varios productos que están a la venta ya que será un eficiente acercamiento de ahorro de costes, tiempo y esfuerzos para la gestión.

- ZHANG, Jing. Proposing inventory management framework for make-to-stock (MTS) products. Thesis (Master of Logistics engineering). Finlandia: Helsinki metropolia University of applied sciences, 2017.

Esta tesis se centra en un enfoque holístico de la gestión de inventario para la compañía de casos, cuyo objetivo es equilibrar las necesidades de reducción de inventario y aumentar el nivel de servicio. El autor concluye su investigación haciendo una propuesta para los productos contra stock categorizando el inventario y seleccionando el sistema de control de inventario; así mismo detalla la propuesta en fórmulas matemáticas para optimizar el punto de pedido y el stock de seguridad basado en el nivel de servicio e introduce formas de incorporar el concepto al sistema SAP.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Variable independiente: Gestión de Inventario**

##### **a) Gestión de Inventarios**

Según López (2014) “La gestión de inventarios consiste en administrar los inventarios que se requiere mantener dentro de una organización para que tales elementos funcionen con la mayor efectividad y al menor coste posible” (p.13); sin embargo, Burton (2012) define “La gestión del inventario como el proceso para los usos comerciales para obtener, organizar, rastrear y reponer el stock necesario; ayuda a los encargados de tomar decisiones a determinar qué productos se venden con mayor frecuencia y en qué momentos la demanda alcanza su punto máximo” (p.52).

Por otro lado Para Muckstadt and Sapra (2010) “Una de las funciones de la gestión de inventario es crear, distribuir y determinar las políticas de inventarios de la manera más efectiva y satisfacer la demanda actual de existencias” (p.36).

Mercado (2007) Sostiene que “la gestión de inventario afecta y se ve afectada por las políticas internas de la empresa; otros proveedores, acciones de los departamentos, el medio ambiente del transporte, las regulaciones gubernamentales, la tecnología del mercado local, nacional y global y muchos otros factores” (p.13).

Un inventario es una existencia de bienes mantenidos para su uso o venta en el futuro. La gestión de inventario consiste en mantener disponible estos bienes al momento de requerir su uso o venta, basados en políticas que permitan decidir cuándo y en qué cantidad reabastecer el inventario.

## **b) Inventario**

Según Meana (2017) señala que el inventario “Es la verificación y control de los materiales o bienes patrimoniales de la empresa, que realizamos para regularizar la cuenta de existencias contables con las que contamos en nuestros registros, para calcular si hemos tenido pérdidas o beneficios” (p.4). Por otro lado De acuerdo a Bose (2006) “La falta de inventario puede llevar a desabastecimientos, causando el paro de la producción, pero un

inventario muy alto por otro lado puede resultar en un aumento del costo de producción debido al alto costo de llevar inventario” (p.10).

Para López (2014) inventario “Son todos aquellos bienes que adquieren todas las empresas comerciales o industriales para la posterior venta pudiendo mediar o no procesos de transformación” (p.15).

Por otro lado Cruz (2018) señala que el “Inventario sea cual sea la naturaleza de lo que contiene, consiste en un listado ordenado y valorado de productos de la empresa. El inventario por lo tanto ayuda a la empresa al aprovisionamiento de sus almacenes y bienes ayudando al proceso comercial o productivo, y favoreciendo con todo ello la puesta a disposición del producto al cliente” (p.9)

### c) **Inventario Físico**

López (2014) define al inventario físico como “La verificación periódica de las existencias de materiales, equipo, muebles e inmuebles con que cuenta una dependencia o entidad a efecto de comprobar el grado de eficacia en los sistemas de gestión, la manipulación de los materiales, el método de almacenaje y el aprovechamiento de espacio en el almacén” (p.16).

### d) **Indicadores de la gestión de inventario**

**Recepción:** Aquí se realiza el ingreso de los de los bienes o productos a la empresa. Es importante llevar un control estricto de los productos que ingresan en el almacén.

**% de diferencias de un inventario:** Se obtiene dividiendo el número total de productos que no presentan diferencias entre el físico y el Kardex(software) entre el total de productos almacenados

$$= \frac{\text{Cantidad real}}{\text{Cantidad Teórica}} \times 100\%$$

*Ecuación 1: % diferencias de inventario*

**Almacenamiento:** Es el lugar donde se encuentran los bienes o productos de la empresa que necesitan ser almacenados para su posterior venta o reincorporación al proceso de fabricación. La productividad en el proceso de almacenamiento se puede medir de la siguiente manera:

**Costo promedio de stock por día:** El costo promedio de stock por día se obtiene dividiendo el costo de existencias totales entre las existencias totales.

$$= \frac{\text{Costo de existencias totales}}{\text{Existencias totales}}$$

*Ecuación 2: Costo promedio de stock por día*

**Costo unitario de almacenamiento:** Se obtiene dividiendo el costo total de la infraestructura de almacenamiento entre la capacidad usada del almacén. Está expresando en unidades monetarias por tonelada, m<sup>3</sup>, pallets, entre otros. De la misma forma, se pueden hallar los costos unitarios de recepción, preparación de pedidos y despacho de productos.

$$\frac{\text{Costo total de infraestructura de almacenamiento}}{\text{Cantidad total de bultos}}$$

*Ecuación 3: Costo unitario de almacenamiento.*

**Coefficiente de utilización del almacén:** Se obtiene dividiendo la capacidad usada entre la capacidad total del almacén. Los valores cercanos a uno indican una buena utilización del almacén. Valores muy lejanos a uno requieren una nueva planificación de la capacidad del almacén, y sea por sobreutilización o subutilización.

$$= \frac{\text{Capacidad usada}}{\text{Capacidad total del almacén}}$$

*Ecuación 4: Tasa de utilización de almacén.*

**Rotación de inventario:** Conceptualmente la rotación de stocks nos da una noción, en términos de promedio, del número de veces que un artículo se

renueva en un almacén al cabo de un periodo de tiempo. Se obtiene dividiendo el stock actual de un producto entre el consumo promedio diario.

$$= \frac{\textit{Stock Total}}{\textit{Venta promedio por día}}$$

*Ecuación 5: Rotación de inventario.*

**Despacho:** Es la entrega de los productos a los clientes e incluye el procesamiento de los pedidos, la programación de las operaciones y la entrega.

**Errores antes del despacho:** La cantidad total de pedidos preparados y los pedidos preparados sin error son los principales elementos de la evaluación. Los errores posibles de preparación son de tres tipos: (1) producto equivocado, (2) cantidad equivocada y (3) conservación inadecuada (despacho de productos deteriorados, con fecha de expiración vencida, entre otros).

$$= \frac{\textit{Bultos picados con errores}}{\textit{Bultos picados totales}} \times 100$$

*Ecuación 6: Errores antes del despacho.*

e) **ABC**

Para Ferrín 2013” [...] la técnica ABC es un método para detectarlos y clasificarlos, esta técnica permite aplicar un grado de control más intenso sobre los que representan mayor interés [...]” (p. 105); por otro lado, según Richards and Grinsted (2013) “Los valores de los artículos y las cantidades consumidas cambian con el tiempo y, por lo tanto, es útil repetir el análisis ABC periódicamente para garantizar que las asignaciones de clase siguen siendo apropiadas, por ejemplo, cada 6 o 12 meses” (p.113).

Para Serrano (2014) “El método ABC es un sistema que mide no sólo el coste de las actividades, sino también el rendimiento” (p.141).

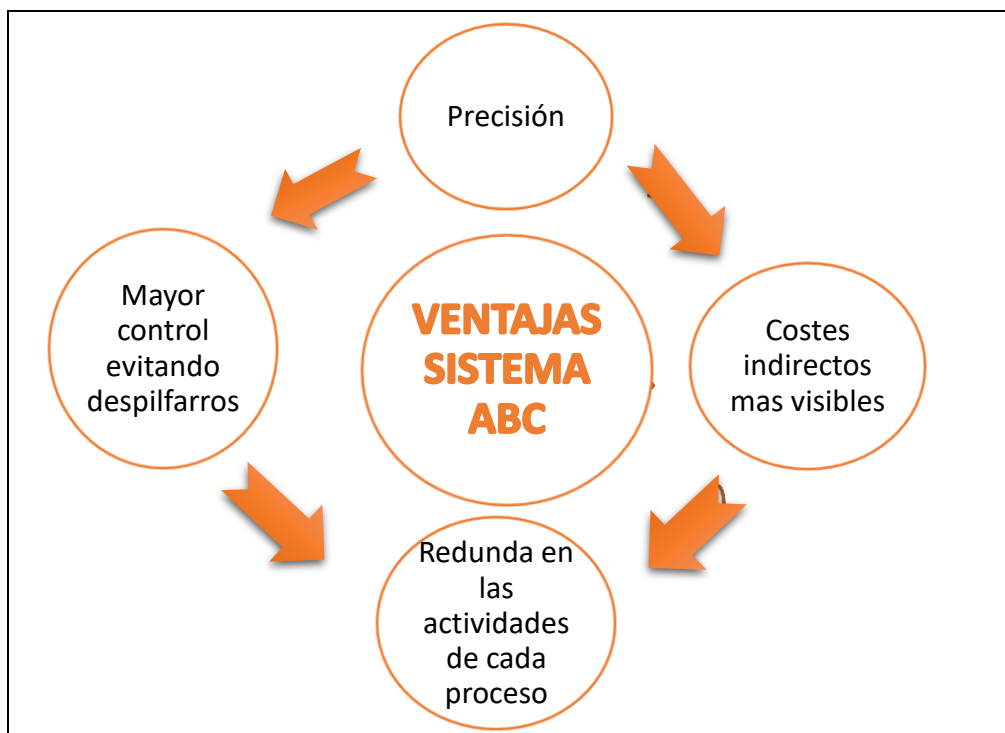
Este método surgió en la década de los 60 y su uso ha ido variando al igual que las organizaciones. En un primer momento era un modelo muy utilizado

en la gestión de costes sobre todo para detectar errores, no tanto para calcular costes, fue más adelante, sobre la década de los 90 cuando empezó a utilizarse para ello.

**Ventajas del sistema ABC:** Para Serrano (2014) Las ventajas del sistema ABC se puede decir que son las siguientes (p.142):

- Es un método muy preciso
- Los costes indirectos son más visibles
- Redunda en las actividades que se realizan en cada proceso
- Hace posible llevar un control y con ello una minimización de los costes indirectos, haciendo posible la eliminación del despilfarro y la reorganización de actividades

*Imagen 2: Ventajas del sistema ABC*



**Fuente:** Optimización de la cadena logística.

#### f) Criterios de elaboración de inventarios

Según Meana (2017) afirma que existe dos criterios de elaboración de inventarios: Temporal y cíclico o rotativo (p.11)

- **Temporal**

El criterio de elaboración de inventarios Temporal es un sistema de inventario poco fiable, por lo que nos puede dar problemas de rotura de stock, ventas de producto, realización de pedidos, pérdidas desconocidas, etc. Señala que este es un sistema utilizado también en empresas pequeñas que tengan pocas referencias y unidades ya que no tenemos al día el stock inventario, y si queremos saber que productos tenemos disponibles, el costo de estos productos, etc., lo que tenemos que realizar es el conteo del producto en el momento”

- **Cíclico o rotativo**

El inventario se cuenta a intervalos regulares. Este sistema permite contar con más frecuencias los artículos de alta rotación que los de menos rotación. Marcamos todos los artículos en la base de datos del almacén y mediante el método de valoración ABC, lo agrupamos según el coste y rotación. Y de esta manera vamos a saber en qué categoría se encuentra cada artículo para definir los intervalos de tiempo de recuento

**g) Variables que afectan a la gestión de Inventario**

- **Costos**

Para López (2014) es todo aquel costo incurrido ya sea por la tenencia, la falta, o el necesario aprovisionamiento de las existencias que la empresa precise (p.17).

- **Costo de almacenaje**

Se llama costo de almacenaje a todos los procesos o actividades efectuadas para mantener el orden, buen estados y existencia del inventario dentro de la planta incluido el costo de inmovilizado del producto, costo de limpieza, costo de impacto, etc.

- **Costo de pedido**

Se llama costo de pedido al costo generado por las actividades efectuadas en una solicitud de reaprovisionamiento de existencias, que pueden



comprender por ejemplo el costo del papel, costo del teléfono, costo de preparación, etc.

#### **h) Indicadores del área de inventarios**

Según Carreño (2017) “la información necesaria para formular indicadores de inventarios es la siguiente: “[...]” (p.517).

- **Información de costos de inventarios**

La clasificación ABC de los costos de inventarios es una herramienta que nos ayuda a concentrar nuestros esfuerzos en la reducción de los costos de aquellos productos que tienen los mayores montos de inversión.

- **Información de movimiento de inventarios**

En este rubro se registran los niveles de inventarios promedio, la cantidad de productos recepcionados, despachados, obsoletos, etc., medidos en unidades monetarias, toneladas, m<sup>3</sup>, pallets, etcétera. Utilizar nuevamente la clasificación ABC o de Pareto en la cantidad de productos despachados resultará útil para organizar los inventarios.

- **Información de disponibilidad de inventarios**

Para medir la disponibilidad del inventario de la empresa se debe conocer el número de pedidos recibidos, la cantidad de pedidos atendidos completamente, la cantidad de pedidos con productos sin stock y la cantidad de productos activos sin stock. Los indicadores más usados son en la gestión de inventarios son los siguientes:

- **Coefficiente de rotación de productos:** Se obtiene dividiendo el total de productos despachados entre el inventario promedio.
- **Disponibilidad:** Mide el total de unidades atendidas con el stock de la empresa entre el total de unidades pedidas.
- **Coefficiente de obsolescencia:** Se obtiene dividiendo el total de productos obsoletos entre el total de productos mantenidos en inventario. De la misma manera, se puede calcular el coeficiente de mermas, daños, pérdidas, etcétera.
- **Cobertura o días de stock:** Se obtiene dividiendo el stock actual de un producto entre el consumo promedio diario.

- **Stock out:** El número de productos activos sin stock dividiendo entre el total de productos activos de la empresa.

**i) Picking**

Para Pérez (2017) “[...] Cuando la mayor parte de los productos que están almacenados se han de desmontar de su mitad de carga original y separarse en pedidos individuales se utilizan las zonas de preparación de pedidos o *picking* (en inglés) integradas en el almacenaje.”(p. 51).

**j) Indicadores del área de almacenes**

Para Carreño (2017, p. 518) La información necesaria para formular indicadores de almacenes es la siguiente:

- **Información de infraestructura de almacenes:** En lo referente a la infraestructura, es importante obtener datos sobre la capacidad de almacenamiento, uso de esta capacidad, y costos incurridos (depreciación, mantenimiento, entre otros)
- **Información de equipamiento de almacenes:** Cantidad de equipos disponibles, costos incurridos (operador, combustible, energía, depreciación, mantenimiento, alquileres, entre otros), tiempos de carga y descarga de productos, flexibilidad en su uso y horas diarias de utilización del equipo.
- **Información de deterioros, daños, mermas y pérdidas:** Con respecto a los ciudadanos que se tiene con los productos al momento de manipularlos, es importante saber la cantidad de productos dañados, el monto en dinero de dichos productos, la cantidad de accidentes ocurridos en la manipulación y sus causas.
- **Información de actividades del ciclo de almacenamiento:** La cantidad total de pedidos preparados y los pedidos preparados sin error son los principales elementos de la evaluación. Los errores posibles de preparación son de tres tipos: (1) producto equivocado, (2) cantidad equivocada y (3) conservación inadecuada (despacho de productos deteriorados, con fecha de expiración vencida, entre otros).

- **Coefficiente de utilización del almacén:** Se obtiene dividiendo la capacidad usada entre la capacidad total del almacén. Los valores cercanos a uno indican una buena utilización del almacén. Valores muy lejanos a uno requieren una nueva planificación de la capacidad del almacén, y sea por sobreutilización o subutilización.
- **Costos unitarios de almacenamiento y manipulación de productos:** Se obtiene dividiendo el costo total de la infraestructura de almacenamiento entre la capacidad usada del almacén. Está expresando en unidades monetarias por tonelada, m<sup>3</sup>, pallets, entre otros. De la misma forma, se pueden hallar los costos unitarios de recepción, preparación de pedidos y despacho de productos.
- **Índice de deterioros, daños, mermas, pérdidas:** Se obtiene dividiendo la cantidad de productos deteriorados entre el total almacenado, medido en unidades monetarias.
- **Precisión de la preparación de pedidos:** Se encuentra dividiendo el número de pedidos correctamente preparados entre el total de pedidos. Este índice mide el nivel de servicio con que trabaja el almacén.
- **Exactitud de registros de inventarios:** Se obtiene dividiendo el número total de productos que no presentan diferencias entre el físico y el Kardex entre el total de productos almacenados
- **Ineficiencias en la manipulación:** Existen actividades que implican un costo innecesario, como mover productos para poder manipular otros y cambiar los productos de un almacén a otro. Estas ineficiencias pueden medirse dividiendo el costo de este tipo de manipulación entre los costos de manipulación totales.

Otros indicadores pueden ser (1) el coeficiente de utilización de los equipos: rendimiento de los equipos (bultos, cajas, pallets manipulados por hora), y (2) el rendimiento del personal (bultos, cajas, pallets manipulados por hora hombre).

#### k) Costes del stock

Según Ferrín (2013) señala que la “La inversión de stock implica una inmovilización de capital, lo cual supone un coste de oportunidad [...]”

también ,son los elementos de coste el conjunto de gastos en que incurre la empresa ocasionados por el mantenimiento del stock [...] finalmente hay que mencionar que las roturas de stock producen pérdidas de beneficio al no efectuar ventas que, de ser continuadas pueden suponer la pérdida del cliente, para ello podemos definir costes del stock de adquisición y de posesión” (p.142).

- **Costo de adquisición**

Se incluyen los gastos que se producen a causa de tener que efectuar los pedidos a los proveedores. El gasto anual imputable a la adquisición del stock se puede repercutir a cada uno de los pedidos que se hagan. Dividiendo el gasto total entre el número de pedidos efectuados al año, se obtiene el costo de adquisición de un pedido.

- **Coste de posesión**

En este coste se incluyen los gastos de financiación del stock y los gastos de almacenaje y manutención. Los gastos de almacenaje y manutención se refieren a:

- Alquiler de locales
- Suministros, como la electricidad, gasóleo, etc.
- Sueldos del personal
- Amortización de los equipos de manutención
- Seguros de robo e incendio
- Pérdidas por deterioro u obsolescencia

**l) Demanda**

Define a la demanda como la “Salida de existencias del almacén o empresa, bien determinada por las necesidades de producción o por las ventas” (López, 2014, p.17)

**m) Periodo de aprovisionamiento**

Tiempo transcurrido entre dos decisiones de orden de compra, ya que en la función del tiempo que haya entre la adquisición y la utilización o venta de

producto los costes de ese almacenaje intermedio son asumidos por nuestra empresa (López, 2014, p.18)

**n) Periodo de reposición**

Según López (2014) el periodo de reposición es el “Tiempo transcurrido entre la decisión de orden de compra y la recepción de las mercancías en el almacén. Puede que este tiempo se prolongue y afecte a la demanda o sea breve y nos suponga mayor gasto de almacenaje” (López, 2014, p.18).

**o) Periodo de revisión**

“Tiempo transcurrido entre dos revisiones de las existencias, referido a los sistemas con punto de pedido. Para averiguar las existencias físicas se ha de hacer un recuento más o menos manual de los de los productos existentes en almacén por lo que entre un recuento y otro puede haber variaciones en los niveles de existencias, los cuales se deben estipular para que cuando se llegue a una cantidad de existencias determinada se ejecute una orden de aprovisionamiento para no incurrir en faltas de suministro por ejemplo” explica (López, 2014, p.18).

**p) Restricciones**

López (2014) señala que las restricciones “Nos dan las limitaciones del sistema, sean físicas o administrativas. Tamaño de los almacenes, ubicación geográfica, impuestos, aranceles, etc.” (p.18).

**q) Gestión de stock**

Según Ferrín (2013) la gestión de stock “es la función que tiene por objetivo el mantenimiento del volumen de stock al más bajo nivel compatible con la alimentación regular de las necesidades de la empresa” (p.121).

**r) Stock**

Para Meana (2017) el stock es una “acumulación de material y/o producto final almacenado para su posterior venta al cliente. La gestión de stock debe ser óptima para que el aprovisionamiento sea efectivo; las inversiones en stocks inmovilizan unos recursos económicos durante un cierto tiempo, por

lo que en todo momento tenemos que tener en cuenta que la rotación de dichos productos debe ser efectiva” (p.4).

“Los bienes o productos de la empresa que necesitan ser almacenados para su posterior venta o incorporación al proceso de fabricación son los que se conoce como stock en la empresa” señala (Cruz, 2018, p.10)

López (2014) define al stock como “Un anglicismo que se suele utilizar para determinar al conjunto de productos o materiales que almacena una empresa, un comercio, etc., a la espera de su utilización o venta para hacer frente a futuras demandas de la propia organización” (p.15).

Según Ferrín (2013) “En la gestión se distingue dos componentes del stock: Stock de seguridad y stock de maniobra” (p.124).

- **Stock de seguridad**

Es el que se mantiene en previsión de circunstancias excepcionales y no se utiliza en tanto sea posible prever el consumo y los plazos de entrega exactamente. Es un “colchón” de seguridad que mantenemos para prever modificaciones inesperadas en el consumo del producto o retrasos en el plazo de entrega del proveedor.

Para Toomey (2000) “El inventario planificado y realizado como stock de seguridad sirve como un amortiguador que cubre las fluctuaciones de la demanda, el error de pronóstico y el error de suministro” (p. 3)

- **Stock de maniobra**

Es el que se va utilizando desde la llegada de los productos al almacén hasta que se agota al nivel del nivel de seguridad y, por lo tanto, necesitamos la llegada de un nuevo pedido.

s) **Existencias**

“Las existencias son aquellos productos que la empresa tiene en sus instalaciones para ser vendidas al cliente final o aquellos productos que se van a necesitar en algún momento en su proceso productivo [por ejemplo:

cajas de cartón, etiquetas, film para retractilar, etc.]” señala (Meana, 2017, p.4).

Según Cruz (2018) “Las existencias son activos poseídos para ser vendidos en el curso normal de la explotación, en el proceso de producción o en forma de materiales o suministros para ser consumidos en el proceso de producción o en la prestación de servicios” (p.10).

“Son los bienes poseídos por una empresa susceptible de ser almacenados para su venta en el curso ordinario de la explotación, o bien para su transformación o incorporación al proceso productivo” señala (López, 2014, p.15)

### **1.3.2. Variable dependiente: Productividad**

La productividad supone efectividad y eficiencia en el desempeño individual y organizacional: La efectividad es el logro de objetivos y la eficiencia es alcanzar los fines con el mínimo de recursos.

Para Febrero (2000) Se entiende por productividad a “La relación entre el producto y los insumos requeridos para su obtención a lo largo de un proceso de producción; así mismo indica que la productividad puede medirse como un cociente (diferencia) entre dos magnitudes cuantificadas por alguna propiedad física (masa, volumen, etc.)”(p.6). Para Aimie (1995) “la productividad es la medida, de la manera en que los recursos se reúnen en las organizaciones y se utilizan para acompañar un conjunto de resultados; es alcanzar el nivel más alto de rendimiento con el menor gasto de recursos posibles” (p. 6)

Según Alfaro (1999) nos dice que “La productividad que también podemos llamar rendimiento o eficiencia del factor humano se obtiene por el cociente resultante entre las cifras que determinan la producción obtenida medida en unidades físicas (piezas o elementos) o de tiempo- hombre, llamado así porque debe estar mayorado mediante unos suplementos agregados al tiempo, reloj, expresados ambos en cualquiera de las unidades de tiempo” (p.25).

Dónde:  $E = P/Fp$

- E = Productividad, rendimiento o eficiencia del factor humano
- P = Producción obtenida medida en unidades físicas (piezas, elementos, conjuntos, etc) o en unidades de tiempo asignado a la producción obtenida.
- Fp = Factores productivos humanos, referidos al tiempo invertido en obtener la producción realizada

Fernández y Ramírez (2017) (citado de Aquino y Castañeda) nos dice que la productividad lo define como la relación que existe entre las entradas y salidas, además la productividad debe ser medida por la cantidad en unidades de la salida dividida entre los costos totales. Por otro lado, podemos decir, si aumenta la cantidad de salidas con los mismos recursos utilizados se habrá logrado incrementar la productividad o también podríamos disminuir los recursos y producir lo mismo.

Para Según Koontz, Weihrich y Cannice (2012) La productividad supone efectividad y eficiencia en el desempeño individual y organizacional: La efectividad es el logro de objetivos y la eficiencia es alcanzar los fines con el mínimo de recursos [...]” (p.14); Según Prokopenko (1987) “El indicador principal para mejorar la productividad es una proporción decreciente de entrada a salida con calidad constante o mejorada” (p.5)

Mientras que para Sherman and Zhu (2006) “la medición de la productividad naturalmente evoca el concepto de una relación de salidas a entradas. Si se dispusiera de una norma eficiente, la relación entre el uso estándar y el uso real de recursos representaría una relación de eficiencia. Una relación de salida real igual a 1 o 100% significaría que el proceso funciona con la máxima eficiencia” (p. 29)

#### a) Dimensiones de la productividad

- **Eficiencia:** Es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio. La eficiencia en el proceso de picking lo obtendremos dividiendo las horas efectivas trabajadas entre el total de horas disponibles por cien por ciento.



$$= \frac{\text{Horas efectivas trabajadas}}{\text{Total de horas disponibles(ideal)}} \times 100$$

*Ecuación 7: Eficiencia.*

Para Pulido (2014) “[...] Eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos [...]” (p.20).

Para Hauswirth (2007) “Se considera que la eficiencia es la relación entre los ingresos en términos de bienes, servicios y otros resultados, y los recursos utilizados para producirlos” (p.11).

- **Eficacia:** La eficacia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado). El porcentaje de eficacia lo obtendremos de la división de los bultos entregados a tiempo entre el total de bultos solicitados por cien por ciento.

$$= \frac{\text{Bultos entregados a tiempo}}{\text{Total bultos solicitados}} \times 100$$

*Ecuación 8: Eficacia*

Para Pulido (2014) “[...] La eficacia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado) se puede ser eficiente y no generar desperdicio pero al no ser eficaz no se está alcanzando los objetivos planeados [...]” (p.20).

Según Pritchard (1990) “Eficiencia significa una medida de salidas dividida por entradas, por ejemplo, la producción mensual de una unidad de producción dividida por la cantidad de horas de personal utilizadas para generar esa producción y la medición de la eficiencia. La eficacia es la relación de los resultados con algún estándar o expectativa. Por ejemplo, la producción mensual expresada como porcentaje del objetivo para ese mes sería una medida de efectividad. Por lo tanto, la eficiencia es lo bien que la organización utiliza sus recursos y produce sus productos o servicios. La efectividad es lo bien que la organización está alcanzando su objetivo” (p. 8).

Mientras que, Para Stack (2016) “Efectividad se refiere a producir con éxito el resultado esperado o deseado; es el grado en el que logras tus objetivos, resuelves problemas y obtienes ganancias; mientras que la eficiencia es la realización de un trabajo con el mínimo costo de tiempo, esfuerzo y costo” (p.6).

#### **1.4. Formulación del problema**

Según Hernández (2006) “[...] plantear el problema no es sino afinar y estructurar más formalmente la idea de investigación. El paso de la idea al planteamiento del problema en ocasiones puede ser inmediato, casi automático, o bien llevar una considerable cantidad de tiempo; ella depende de cuan familiarizado este el investigador con el tema a tratar, la complejidad misma de la idea [...]” (p. 36).

##### **1.4.1. Problema general**

- ¿Cómo la gestión de inventarios incrementará la productividad del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019?

##### **1.4.2. Problemas específicos**

- ¿Cómo la gestión de inventarios incrementará la optimización de recursos del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019?
- ¿Cómo la gestión de inventarios incrementará el cumplimiento de metas del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019?

#### **1.5. Justificación del estudio**

El propósito de la investigación, es describir cómo la gestión de inventarios logra incrementar la productividad dentro del almacén de una empresa de consumo masivo en el año 2019, asimismo medir el impacto causante de la implementación de estas herramientas dentro de las operaciones, debido a que actualmente por los problemas encontrados en el almacén se puede observar una baja productividad, en las operaciones de picking y despacho de la empresa.

##### **1.5.1. Justificación Metodológica**

El trabajo de investigación planteado supone la aplicación de herramientas metodológicas que en el proceso y fin de su implementación supondrán mejoras sustanciales en el método de investigación y planteamiento para futuros trabajos relacionados al tema. En concreto, se busca señalar los resultados derivados de la implementación de la herramienta ABC de gestión de inventarios, en la distribución de un almacén de consumo masivo y su impacto dentro de la productividad de las operaciones de picking y despacho. Asimismo se espera que la implementación de las herramientas conlleve a una mejora multisectorial en la empresa ya que como lo indica Pérez (2017) "No se puede concebir la distribución física como una actividad individual, ni de almacenaje ni de transporte, ya que ambas están íntimamente unidas [...]" (p.93). Por lo cual, se entiende que la implementación supondrá mejoras no sólo en el proceso de picking y despacho de la empresa, sino también en aquellas que deriven de estas operaciones.

### **1.5.2. Justificación Económica**

Esta investigación permitirá diagnosticar como la gestión de inventarios permitirá incrementar la productividad en la empresa con la finalidad de mejorar la ventaja económica y obtener mejores resultados haciendo uso de menos recursos.

Con la clasificación ABC dentro de la bodega y la examinación de la distribución del surtido de productos en base a la frecuencia de salidas tanto *Sell In* como *Sell out*, se busca reducir el tiempo de picking dentro de la bodega.

Asimismo, la distribución ABC planteada busca garantizar que los productos que generen un mayor margen económico a la empresa, siempre se encuentren disponibles y en el menor tiempo posible, lo cual supondrá también una mejora en el indicador de bultos entregados a tiempo, mejorando de esta forma la percepción del cliente y una mejora sustancial de los ingresos de la empresa.

## **1.6. Hipótesis**

Para Hernández, Fernández Y Baptista (2014) “[...] las hipótesis indican lo que tratamos de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado. Se derivan de la teoría existente y deben formularse a manera de proposiciones [...]” (p. 104). Por ende, en base a lo planteado por los autores las hipótesis de la presente investigación son:

#### **1.6.1. Hipótesis general**

- La gestión de inventarios incrementa la productividad del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019.

#### **1.6.2. Hipótesis específicas**

- H.1 La gestión de inventarios incrementa la optimización de recursos del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019.
- H.2 La gestión de inventarios incrementa el cumplimiento de metas del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019.

### **1.7. Objetivo**

Hernández, Fernández Y Baptista (2014)”[...]unas investigaciones buscan, ante todo, contribuir a resolver un problema en especial; en tal caso debe mencionarse cuál es y de qué manera se piensa que el estudio ayudará a resolverlo; otras tienen como objetivo principal probar una teoría y aportar evidencia empírica en favor de ellas” (p,36).

#### **1.7.1. Objetivo General**

- Determinar cómo la gestión de inventarios incrementa la productividad del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019.

#### **1.7.2. Objetivos Específicos**

- Determinar cómo la gestión de inventarios incrementa la optimización de recursos del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019.
- Determinar cómo la gestión de inventarios incrementa el cumplimiento de metas del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019.

## **MÉTODO**

## **2.1. Tipo y diseño de investigación**

Para Hernández, Fernández Y Baptista (2014) “el término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema” (p. 128). De tal forma es necesario ajustar el enfoque de la presente investigación en la siguiente estructura a fin de poder responder con precisión, amplitud y profundidad los problemas presentados.

### **2.1.1. Por el diseño**

Para Hernández, Fernández Y Baptista (2014) “Los diseños pre experimentales son un tipo de diseño de un solo grupo cuyo grado de control es mínimo. Generalmente es útil como un primer acercamiento al problema de investigación en la realidad” (p.137). Por lo tanto, se considera esta investigación de diseño pre experimental, ya que evaluaremos el impacto que causa la aplicación de nuestra segunda variable sobre la segunda.

### **2.1.2. Enfoque**

Para Hernández, Fernández Y Baptista (2014) “El enfoque cuantitativo [...] es secuencial y probatorio [...] parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación [...] se traza un plan para probarlas [...] se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto a la hipótesis [...]” (p. 4).

### **2.1.3. Alcance**

Para Hernández, Fernández Y Baptista (2014) “los estudios correlacionales pretenden responder a preguntas de investigación [...]. Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular [...]” (p. 93).

## 2.2. Operacionalización de las variables

Tabla 2: Matriz de consistencia.

<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>
<b>GENERALES</b>		
¿Cómo la gestión de inventarios incrementará la productividad del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019?	Determinar cómo la gestión de inventarios incrementa la productividad del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019	La gestión de inventarios incrementa la productividad del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019
<b>ESPECÍFICOS</b>		
¿Cómo la gestión de inventarios incrementará la optimización de recursos del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019?	Determinar cómo la gestión de inventarios incrementa la optimización de recursos del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019	La gestión de inventarios incrementa la optimización de recursos del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019
¿Cómo la gestión de inventarios incrementará el cumplimiento de metas del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019?	Determinar cómo la gestión de inventarios incrementa el cumplimiento de metas del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019	La gestión de inventarios incrementa el cumplimiento de metas del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019

**Fuente:** Elaboración propia.



Tabla 3: Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	FÓRMULA
V. Independiente <b>GESTIÓN DE INVENTARIO</b>	"La gestión de inventarios consiste en administrar los inventarios que se requiere dentro de una organización para que tales elementos funcionen con mayor efectividad y al menor costo posible" (López, 2014, p. 13).	La gestión de inventarios permitirá mejorar los tres procesos básicos de la bodega, como la recepción, almacenamiento y despacho.	<b>RECEPCIÓN</b>	% DE DIFERENCIAS DE UN INVENTARIO	$= \frac{\text{Cantidad real}}{\text{Cantidad Teórica}} \times 100\%$
			<b>ALMACENAMIENTO</b>	COSTO PROMEDIO DE STOCK POR DÍA	$= \frac{\text{Costo de existencias totales}}{\text{Existencias totales}}$
				COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL ALMACEN	$= \frac{\text{Capacidad usada}}{\text{Capacidad total del almacén}}$
				TASA DE ROTACIÓN DE INVENTARIO	$= \frac{\text{Stock Total}}{\text{Venta promedio por día}}$
			<b>DESPACHO</b>	ERRORES ANTES DEL DESPACHO	$= \frac{\text{Bultos picados con errores}}{\text{Bultos picados totales}} \times 100$
V. Dependiente <b>PRODUCTIVIDAD</b>	"La productividad es la forma más eficiente de generar recursos midiéndolos en dinero, para hacer rentables y competitivos a los individuos y sus sociedades" (López, 2013, p. 11).	Los cambios realizados gracias a la gestión de inventarios permitirán mejorar los indicadores de eficiencia y eficacia de la compañía y generar ahorros significativos en los costos de almacenamiento.	<b>OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS</b>	EFICIENCIA	$= \frac{\text{Horas efectivas trabajadas}}{\text{Total de horas disponibles(ideal)}} \times 100$
			<b>CUMPLIMIENTO DE METAS</b>	EFICACIA	$= \frac{\text{Bultos entregados a tiempo}}{\text{Total bultos solicitados}} \times 100$

Fuente: Elaboración propia.

## **2.3. Población y muestra**

### **2.3.1. Población**

Lepkowski citado por Hernández, Fernández Y Baptista (2014) indica que: “[...] una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (p. 174).

La población de la investigación es de carácter finito, ya que se encuentra comprendida por todos los reportes de los indicadores extraídos del sistema en un espacio de 5 meses, evaluados de manera semanal. (10 semanas) Para tomar esta decisión nos amparamos en lo descrito por Valderrama (2013) donde menciona que, “la población viene a ser un conjunto de mediciones que son de interés de un investigador, las cuales se efectúan sobre una característica común de un grupo de seres o conjunto de objetos” (p.183).

### **2.3.2. Muestra**

La técnica en el muestreo utilizado del proyecto es de carácter no probabilístico intencional por conveniencia, debido a las características de la investigación población finita y pequeña tomaremos el total de la población como la muestra; por tanto, se contabilizarán un total de 10 semanas como datos previos a la implementación y 10 semanas después de la implementación, debido a que antes del inicio del estudio la empresa no contaba con indicadores que reflejen la productividad en el proceso de picking , por lo cual en coordinación con la gerencia se acordó tomar estos intervalos de tiempo. Para avalar la decisión tomada nos guiamos de lo que Valderrama (2013) indica “la muestra es un conjunto representativo de un universo o población porque refleja fielmente las características de la población cuando se aplica la técnica adecuada de muestreo de la cual procede" (p. 184).

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **2.5.1 Técnicas de recolección de datos**

Las técnicas y recolección de datos es un proceso llevado a cabo por el investigador sobre las bases de una metodología previamente definida y apoyada por el sustento conceptual del marco teórico.

- Observación: Para Gabriel (2013) “Este proceso es sistemático, estructurado, impersonal y planificado con anticipación. Las variables a observar se definen con precisión y anterioridad al registro de observaciones. Dado que los datos deben poder analizarse cuantitativamente por lo que las unidades de observación deben poder categorizarse, computarse y valorizarse en términos numéricos” (p.8).
- Para Arias (2012) “La técnica de investigación puede entenderse como el procedimiento o manera particular de recolectar datos o información” (p.67).

La fuente de recolección de datos será realizado a través de la observación y el análisis de datos extraídos de la base de datos del software de gestión de almacenes SAP WM, el cual permitirá en tiempo real saber el avance de los indicadores antes planteados.

### **2.5.2 Instrumento de recolección de datos**

Para Arias (2012) “un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital) que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (p.68). Los instrumentos de recolección de datos utilizados para esta investigación son los siguientes:

- Ficha de recolección de datos: Documentos donde se realizaron los registros de la información y datos de las situaciones observadas para ser posteriormente procesadas. (*VER ANEXOS TABLA 84*)
- Excel: sistema donde se realizaron los registros y análisis de los datos obtenidos de la empresa y se procesaron para poder tener una información más detallada y minuciosa.

### **2.5. Métodos de Análisis de datos**

El análisis estadístico que se va desarrollar es inferencial y descriptivo. Descriptivo ya que al realizar la implementación de la propuesta de gestión de Inventario se utilizarán gráficos estadísticos, tablas, etc. donde se muestre cual es la conducta y la evolución de

los KPIs; y de carácter inferencial ya que se estudiarán y comprobarán las hipótesis planteadas a través del sistema SPSS.

Según Hernandez, Fernandez y Batista (2014), “El análisis de datos evalúa la confiabilidad, validez y objetividad de los instrumentos de medición utilizados, analiza e interpreta mediante pruebas estadísticas la hipótesis planteada” (p. 270).

### **2.5.1. Análisis descriptivo**

De acuerdo a Córdova (2013), estadística descriptiva se denomina al conjunto de métodos estadísticos que se relacionan con el resumen y descripción de los datos, como tablas, gráficas y el análisis mediante algunos cálculos” (p1).

### **2.5.2. Análisis inferencial**

Para Hernández, Fernández y Baptista (2014). Este tipo de estadística “Sirve para demostrar la hipótesis, mediante una función definida de valores de una población” (p.299).

Por otro lado, Hernández, Fernández y Baptista también indican que “La inferencia estadística es el proceso de obtener conclusiones sobre una población a partir del análisis de una muestra” (p.299)

Por lo tanto es aquí es donde se contrastará la hipótesis con la finalidad de conocer si es nula o alterna mediante el análisis realizado a través del software de análisis estadístico SPSS.

## **2.6. Aspectos éticos**

Los investigadores aseguran que todos los datos obtenidos en la presente investigación son verdaderos y reales, además encontrarse ceñidos a las normas de investigación de la facultad de Ingeniería Industrial y la Universidad César Vallejo.

Asimismo, los datos adquiridos de la empresa, que serán de uso en la investigación, serán recolectados bajo rigurosa confidencialidad teniendo en cuenta el reglamento de privacidad por lo que serán expuestos únicamente mientras dure el proyecto de investigación y fines netamente académicos.

## **2.7. Desarrollo de la propuesta**

Con la finalidad de obtener una mejora y luego del análisis de la problemática se optó por la aplicación de la metodología ABC de gestión de inventarios, en consecuencia, en vista a cada problema identificado se describirá la situación actual de la empresa, luego

mediante el uso de indicadores verificaremos si la propuesta planteada es viable o no, y finalmente estandarizaremos los procesos.

### 2.7.1. Descripción general de la empresa

Dentro del ámbito nacional, la empresa inició operaciones en el país hace aproximadamente 30 años, y ha venido generando un crecimiento sostenido en la última década coadyuvado por el crecimiento continuo que propicia el país, asimismo el surtido de productos que comercializan incluye una gran variedad de bocaditos y bebidas, las cuales incluyen 22 marcas registradas en el país.

El estudio tiene en cuenta exclusivamente al sector alimentario de la empresa, la cual cuenta con 1200 colaboradores aproximadamente a nivel nacional, quienes laboran en distintas gerencias y áreas de soporte. Sin embargo, es necesario indicar que el estudio se encuentra delimitado a uno de los centros de distribución de la empresa por tal razón la propuesta está centrada en esta sede, el cual cuenta con un total de 150 colaboradores, quienes dentro del mapa de proceso de las operaciones se encuentran divididos en diferentes áreas.

### 2.7.2. Áreas de la empresa

Tabla 4: Áreas Supply Chain.

ÁREA	FUNCIÓN
Administrador asociado (Supply Chain Associate Manager)	Representante máximo de la alta dirección para el área de la cadena de suministros, cuenta con un solo administrador y es el representante legal de la empresa ante eventuales visitas o auditorías gubernamentales.
Servicio al cliente (Supply Chain Customer Service )	Área encargada de la recepción de los pedidos realizados por los clientes en el sistema web POL de la empresa, sus principales funciones son la coordinación con el área de planeamiento del abastecimiento de pedidos, la liberación de los pedidos post confirmación del área de finanzas del mismo, la coordinación de lead times de entrega, tramitación entre otros,

Planeamiento Integrado (Supply Chain Planning)	Área encargada de realizar el <i>forecast</i> de abastecimiento del almacén, el cual en segunda instancia es validado por los jefes de venta de cada sede asimismo son los encargados de realizar coordinaciones con el área de servicio para la liberación de los pedidos y el reabastecimiento a tiempo de las distintas sedes a nivel nacional previa coordinación con la planta.
Transporte (Load, Delivery & Transport)	Área encargada de la planificación de métodos de entrega y ruteo de zonas, pagos de flete y entregas en tiempo y forma de los pedidos, asimismo son los encargados de la confirmación de recepción de mercadería por parte de los clientes y del recojo de las devoluciones generadas por estos.
Administración de ventas (Sales Operations)	Área encargada del control documentario de la empresa, sus principales funciones son el archivado de facturas, guías de remisión, emitir notas de crédito, débito y la liquidación de documentos.
Centro de distribución 1 (Distribution Center 1)	Centro de distribución del canal exclusivo OT de la empresa, constituye su segundo más grande almacén en el país y es el lugar de aplicación del presente estudio.
Centro de distribución 2 (Distribution Center 2)	Centro de distribución principal de la empresa, ubica sus operaciones en la provincia del Callao, su principal misión es la atención de los canales mayoristas, minoristas y provincias.

**Fuente:** Elaboración propia.

### 2.7.3. Canales de distribución

Con respecto a sus clientes, la empresa cuenta con 4 grandes canales de distribución, divididos según el volumen, tipo de productos y políticas de pedido que éstos realizan, así tenemos: Mayoristas, minoristas, sector retail y vendedores propios.

Tabla 5: Canales de Distribución.

<b>CANAL DE DISTRIBUCIÓN</b>	<b>DETALLE</b>
MAYORISTAS	Grupo de clientes con acopio superior de códigos, se caracterizan por una mayor acumulación de skus y políticas de facturación menor por ser consumo masivo. Generalmente, cuentan con movilidad propia para su recojo de productos.
MINORISTAS	Grupos de clientes con acopio distribuido, su rango de acumulación de órdenes de pedido es menor pero más descentralizado entre el surtido total. Atención de pedidos mediante la tercerización de unidades de transporte, con hojas de ruta conectadas.
RETAIL	<p>Grupo de clientes, pertenecientes al grupo de cadenas grandes de retail del país (Supermercados, Peruanos, Hipermercados Tottus, Cencosud S.A, Tambo entre otros), cuentan con dos tipos de despacho de productos: Centralizado, dedicado exclusivamente al abastecimiento de los grandes almacenes de las cadenas mencionadas, su atención requiere requerimientos específicos de preparación de los pedidos.</p> <p>Flujo continuo, es el segundo tipo de abastecimiento, dedicado exclusivamente a la atención minorista de las diversas sucursales de la cadena, su objetivo es brindar surtido de productos a las sedes.</p> <p>En ambos casos, el tipo de atención es con transporte tercerizado, quienes cuentan con hojas de ruta que les permita atender hasta a 4 sedes por día.</p>
VENEDORES PROPIOS	Canal de distribución, que cuenta con transportistas propios de la empresa, quienes conducen furgones

	abastecidos con el surtido de productos y cuya misión es la atención de bodegas, minimarkets, grifos, etc.
--	--

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 2.7.4. Cartera de productos

Actualmente, la empresa comercializa una gran diversidad, aproximadamente unos 200 SKU de productos divididos en 8 grandes familias:

Tabla 6: Familias de venta

1	PAPA	DETALLE
	ONDULADA	<b>Productos derivados del vegetal (Solanum Tuberosum parte principal del surtido de productos, con presentaciones de acuerdo al tipo de corte del vegetal y en distintos sabores.</b>
	LISA	
	OTROS	
2	MAÍZ	
	TORTILLA	Derivados del vegetal (Zea Mays), segunda familia importante del surtido de productos, cuenta con presentaciones variadas, las principales diferencias entre sus subfamilias son los distintos tipos de adecuación del vegetal.
	CORN CHIP	
	OTROS	
3	EXTRUIDOS	
	BLANDOS	Productos variados, su principal característica es que los distintos vegetales utilizados para su producción son combinados con otros materiales como queso, leche, etc. Para la obtención final de un producto ligero y con aroma y sabor característico.
	DUROS	
	DIRECTOS	
4	VEGETALES	
	PLATANO	Productos derivados de diversos vegetales como camote (Ipomeoa batatas), plátano (Musa paradisiaca L.) En la variedad Hartón que permite la obtención de distintas presentaciones con tratamiento mínimo.
	OTROS	
5	MANI / NUECES	
	MANI	Línea de snacks, dedicada a la manufactura de frutos secos diversos, desde Maní (arachis Hypogaea), Habas (vicia Faba), nueces (Junglans regia), almendras (prunus dulcis), anacardo (anacardium occidentale), constituyen la apuesta de la empresa por una política de consumo saludable de snacks a nivel nacional. La producción de los diversos SKU viene por partida bipartita, ya que cierta parte de ella se encuentra tercerizada.
	HABAS	
	MANI CUBIERTO	
	MANI CONFITADO	
	NUECES	
	FRUTOS SECOS	
	MIXES	
	OTROS	



<b>6</b>	<b>PELLETS</b>	
	DE TRIGO	Porciones comprimidas de alimentos de materiales como cerdo y trigo. Saborizados generalmente con queso y aceite vegetal, y de peso ligero.
	DE CERDO	
<b>7</b>	<b>OTROS</b>	
	POP CORN	Grupo de artículos provenientes del maíz (Zea Mays) en su variedad everatta Sturt con tratamiento en aire caliente para su explosión y posterior saborizado.
	OTROS	
<b>8</b>	<b>HOT CEREAL</b>	
	HOJUELAS DE AVENAS	<p>Productos derivados de la avena (Avena Sativa), son productos de importación. La mayor parte de la producción proviene de Chile y Colombia respectivamente, envasado para el mercado nacional en el país, constituye la apuesta más fuerte de la empresa por una alimentación saludable.</p> <p>Cuenta con una gran variedad de presentaciones y sabores, desde hojuelas de avena al natural, hasta galletas y presentaciones saborizadas de cada una de ellas.</p>
	HOJUELAS MIXTAS	
	HOJUELAS SABORIZADAS	
	HOJUELAS MOLIDAS	
	HOJUELAS MOLIDAS SABORIZADAS	
	IMPORTADOS	
	INSTANTANEOS	
	GALLETAS DE AVENA	
	GALLETAS DULCES	

**Fuente:** Elaboración propia.

### **2.7.5. Unidades de almacenamiento**

La empresa comercializa una diversidad de productos agrupados en 08 grandes familias denominados: extruidos, hot cereal, maíz, maní/nueces, papa, pellets, vegetales y otros, estas a su vez están agrupadas en diferentes tipos de cajas para su almacenamiento, lo que hace fácil de transportar. Las características de las cajas de productos son las siguientes:

Tabla 7: Unidades de Almacenamiento.

<p><b>Big box</b>, este tipo de caja tiene la siguiente medida; generalmente es usada para almacenar productos de las familias de Maíz, papa, pallets, vegetales y otros, con medidas de largo: 53cm, Ancho: 40 cm y Altura: 33cm de estilo troquelado; cada caja posee elementos de la misma característica.</p>
<p><b>Small Bag QR</b>; esta caja generalmente es usada para almacenar productos de la familia hot cereal, con medidas de largo: 20cm, Ancho: 37 cm y Altura: 16 cm.</p>
<p><b>Small Box</b>; esta caja es utilizada para almacenar productos de la familia maní/nueces, de estilo troquelado, posee las siguientes medidas de largo: 53cm, Ancho: 24cm y Altura: 18cm.</p>
<p><b>Big Bag</b>; este tipo de caja es usada para almacenar productos de la familia de extruidos posee las siguientes medidas de largo: 121 cm, Ancho: 37 cm y Altura: 15cm.</p>
<p><b>Especial</b>; aquí se almacenan productos de las familias de hot cereal, papa y otros, cajas generalmente importadas que vienen en diversos tamaños de estilo troquelado.</p>
<p><b>Small Box QR</b>; este tipo de caja tiene la siguiente medida; generalmente es usada para almacenar productos de la familia de hot cereal, de carácter pesado, sus medidas difieren entre una y otra principalmente por el método de almacenamiento y el master pack con el cual son embalados.</p>

*Fuente: Elaboración propia.*

### 2.7.6. Sistema SAP

Asimismo, la empresa cuenta con un sistema informático de control logístico SAP, el cual para el manejo del centro de distribución cuenta con el módulo WM (Warehouse Management) y permite la obtención en tiempo real de datos necesarios para el control de las existencias, ruteo de transportes, facturación,

liquidación de existencias, etc. y permite llevar un registro de cada uno de estos procesos, ante eventuales auditorias o necesidades.

Por otro lado, también el sistema se encuentra conectado al uso de equipos de radiofrecuencia y mediante el uso de códigos de barras permite vincular las operaciones de Almacenamiento, movimiento de materiales, baja de productos, *picking*, etc.

### 2.7.7. Conceptos físicos y virtuales

Como se mencionó antes, el sistema SAP obliga a que todas las unidades de almacenamiento se encuentren debidamente identificadas dentro del sistema para su rápida ubicación en tiempo real, para simplificar estas ideas explicaremos previamente algunos conceptos que son necesarios para el entendimiento del proceso:

**Unidad:** Se denomina de esta forma a la representación unitaria y básica de producto que contiene una unidad de almacenaje. Cada una de ella posee un EAN 13, necesario para su venta al menor en el sector retail.

**Unidad de almacenaje (Bulto):** Se denomina de esta forma a una caja, paca o bolsa que posee una “n” cantidad igual de unidades dentro de ella. Ya que la empresa no comercializa unidades (saldos) si no bultos enteros, el manejo por unidades de almacenamiento es viable. Ejemplo:

*Tabla 8. Descripción virtual Unidad de almacenaje.*

Material CÓDIGO VIRTUAL SAP	Texto breve de material
8000348728	Bolsa de camotes fritos x 90gr x 35 x 1

**Fuente:** *Elaboración propia.*

En este sentido se entiende que el código en el sistema SAP 8000348728, es una caja de bolsas de camotes fritos de 90gr que posee 35 unidades dentro de ella. Cada uno de estos bultos posee un EAN 14 que engloba al total de unidades que estén dentro de la caja, se utiliza para su recepción y almacenamiento en los grandes almacenes de las cadenas retail.

**LPN:** Este código de barras, es una etiqueta que engloba a una “n” cantidad de bultos de códigos iguales que entraron al almacén. Para facilidad por lo general se manejan LPN’s con 36 unidades que es el máximo de altura y armado que permite el estilo de rack en bodega, aunque existen excepciones que en la propuesta de mejora se describen. Asimismo, el LPN permite realizar diferentes actividades como el rastreo de actividades de “n” unidades de almacenamiento que entraron a la bodega, facilitar el picking mediante el uso de equipos de radiofrecuencia, y direccionar los procesos de guardado y despacho.

### **2.7.8. Análisis de ubicación virtual de almacén**

El sistema SAP obliga a que las unidades de almacenamiento se encuentren debidamente identificadas para su rápida ubicación y rastreo, para ellos es necesario indicar que el sistema obliga a la una clasificación que está comprendida por 3 características importante:

**ZONA:** Se denomina así a un corredor entero de racks, los cuales pueden poseer dimensiones mixtas entre gran altura o almacenamiento pesado.

**NIVEL:** Se denomina de esta forma a la cantidad de niveles que puede poseer un rack, pueden variar desde el nivel ras del suelo conocido como nivel 1, hasta 2 y 3 niveles.

**POSICIÓN (SLOT):** Se denomina de esta forma a cada ubicación dentro del rack que permite el almacenamiento de un pallet, se podría simplificar la idea como: “cada posición o slot es un pallet dentro del rack”.

Por lo general cada zona posee entre 2 y 3 niveles, y entre 30 a 42 posiciones.

La nomenclatura actual para la ubicación virtual en el sistema SAP WM, considera en primera instancia a la zona de ubicación seguidamente del nivel de ubicación para terminar con la posición.

Unos ejemplos de lo explicado podrían resumirse como:

**“Z09.2.15”**

**“Z13.1.27”**

Bajo el concepto explicado podemos entender que el producto descrito en el primer ejemplo, se encontrará almacenado en la zona número 9, segundo nivel y en la posición (columna) número 15.

Respecto, al segundo ejemplo podríamos decir que el producto se encontrará ubicado en la zona número 13, primer nivel y en la posición 27.

#### a) Consideraciones

- La empresa actualmente cuenta con el sistema de control de existencias SAP, dicho sistema en su extensión WM (warehouse management) cuenta con transacciones y herramientas que permiten el almacenamiento, *picking*, recepción, despacho, facturación, liquidación de existencias entre otras inherentes al proceso de gestión de almacenes. Es necesario, añadir que como lo mencionamos líneas arriba, la empresa cuenta con una cantidad de ubicaciones superior a las 1500, por lo cual el proceso de almacenamiento posee una nomenclatura de ubicación para el orden virtual de las unidades de almacenamiento.
- Se puede inferir entonces, que cada ubicación en el almacén se encuentra virtual y debidamente identificado, lo cual facilita la ubicación de productos en tiempo real a través del sistema, asimismo dicho sistema se encuentra conectado al sistema de radiofrecuencia a través de equipos portátiles “*handheld*” los cuales los auxiliares de logística operan dentro de bodega. Es necesario en este punto apuntar que para efectos de orden sobre los operarios, todas las ubicaciones se encuentran consideradas dentro de 3 grandes tipos de ubicación:

**H01:** Ubicaciones dedicadas exclusivamente al almacenamiento, estas ubicaciones no permiten el almacenamiento mixto de diversas unidades dentro de ellas, por lo cual el espacio debe ser utilizado necesariamente por una sola unidad de almacenaje.

**H02:** Ubicaciones consideradas como *picking*, se encuentran a nivel del piso y permiten el almacenamiento mixto de unidades de almacenamiento en ellas, en ciertas ocasiones se puede maximizar el almacenamiento con la unión de saldos en cada una de ellas.

**H03:** Ubicaciones consideradas como parte de la estrategia de guardado tipo pesado, permite el almacenamiento mixto de unidades de almacenamiento, dichas

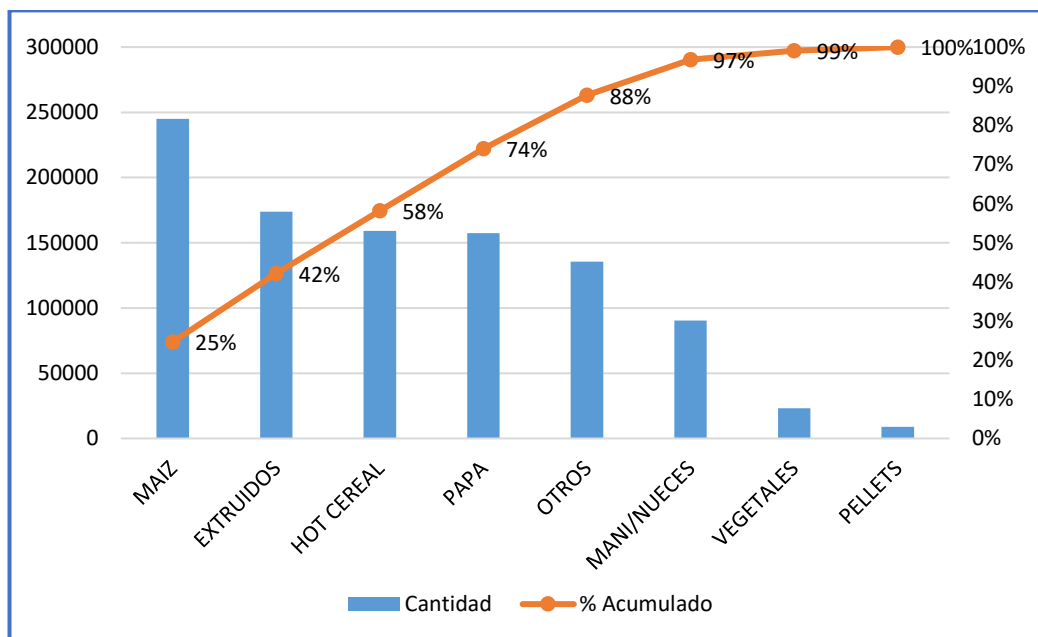
zonas se encuentran por lo general alejadas del núcleo de almacén y están destinadas por lo general al almacenamiento de unidades QR y SMALL BOX.

- La actual estrategia obliga al recorrido total de la bodega en forma ascendente, (ver primera restricción), razón por la cual se optó por el cambio de forma descendente de la estrategia para facilitar el acceso a la rampa de salida del proceso, de esta manera se reduce las distancias recorridas, tanto con la distribución como con el cambio de estrategia.

### 2.7.9. Participación de productos en el mercado

Con los datos obtenidos del total de bultos picados dentro del periodo comprendido entre junio a septiembre del 2018, se realizó un análisis para determinar los productos con mayor participación según la familia a la que pertenecen, como se muestra en el gráfico se evidencia que la familia más vendida es la familia de maíz con un 25% de participación seguido por extruidos con 18%, hot cereal con 16.03%, papas 15.85%, maní/nueces 9%, vegetales 2%, pellets 1% y otros 14%.

Imagen 3: Participación trimestral familias.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9: Participación trimestral por familia.

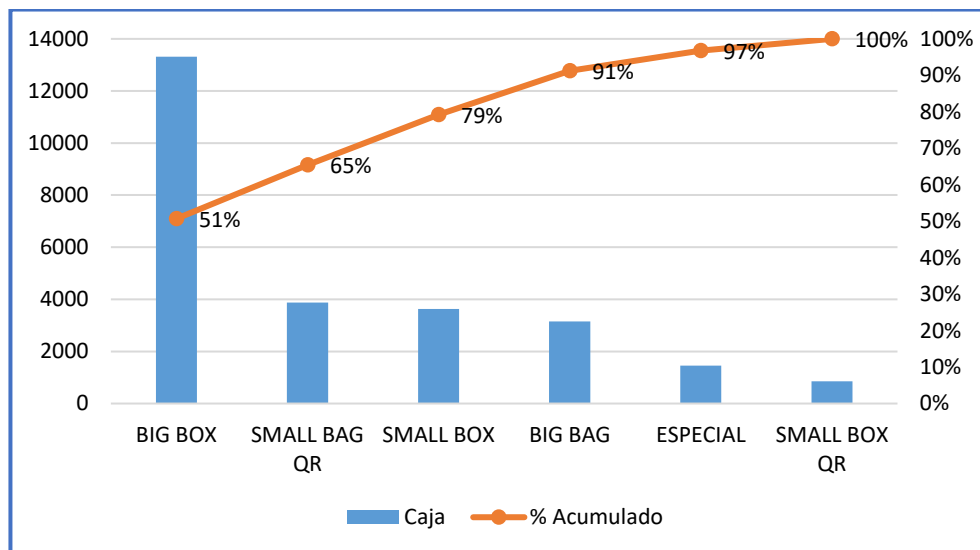
FAMILIA	Suma	Participación	% Acumulado
MAIZ	244915	25%	25%

EXTRUIDOS	173841	18%	42%
HOT CEREAL	159224	16%	58%
PAPA	157454	16%	74%
OTROS	135572	14%	88%
MANI/NUECES	90386	9%	97%
VEGETALES	23066	2%	99%
PELLETS	8887	1%	100%
<b>Total</b>	<b>993345</b>	<b>100%</b>	

*Fuente: Elaboración propia.*

Así mismo, las familias son almacenadas en distintos tipos de contenedores, fabricados a base de cartón, plástico, etc. Por semejanzas y dimensiones entre las distintas unidades de almacenamiento se determinó hasta 6 tipos distintos de unidades de almacenamiento, en base a los datos recopilados en los meses anteriores, se pudo determinar la participación de cada uno de estos productos con la finalidad de determinar el espacio que es necesario para almacenarlos, de este análisis se pudo identificar que el 51% de las familias son almacenadas en cajas Big box, 15% en cajas small bag QR, 14% en small box, 12% en cajas big bag, 6% en cajas especial y el 3% en cajas small box QR.

*Imagen 4: Participación por unidades de almacenamiento.*



*Fuente: Elaboración propia.*

Tabla 10: Participación trimestral por unidades de almacenamiento.

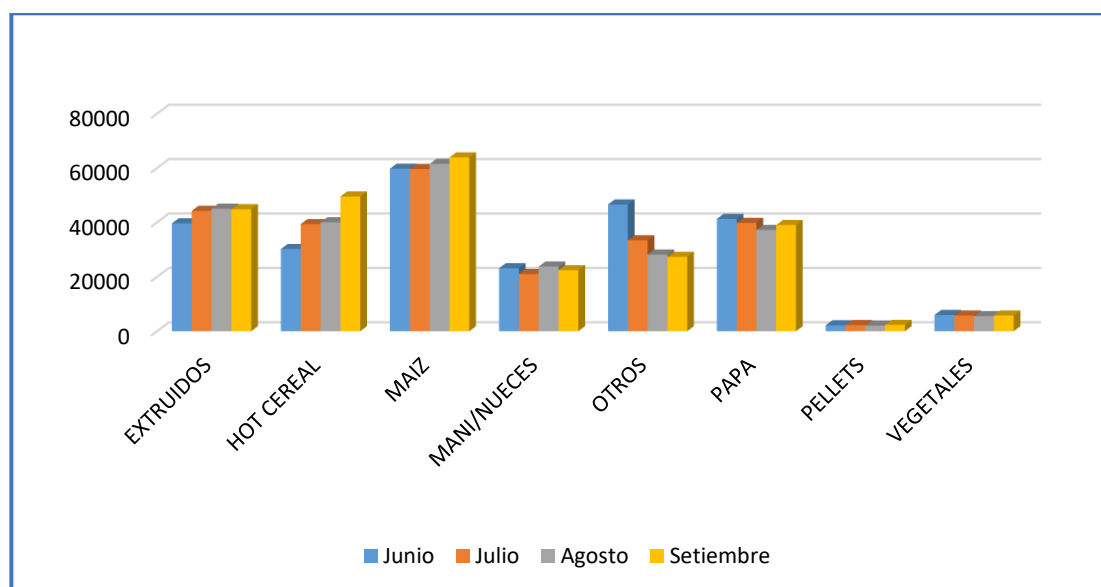
TIPO DE CAJA	Total	Participación	% Acumulado
BIG BOX	13310	51%	51%
SMALL BAG QR	3872	15%	65%
SMALL BOX	3630	14%	79%
BIG BAG	3146	12%	91%
ESPECIAL	1452	6%	97%
SMALL BOX QR	847	3%	100%
<b>Total</b>	<b>26257</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración propia.

### 2.7.10. Comportamiento de la demanda y rotación

Con los datos del mismo periodo de evolución se observa el comportamiento por la empresa también se generó el análisis de la demanda por mes, con la finalidad de identificar los productos más vendidos según la familia a la que pertenecen, este análisis se detalla en el siguiente gráfico de barras:

Imagen 5: Comportamiento trimestral por familia.



Fuente: Elaboración propia.



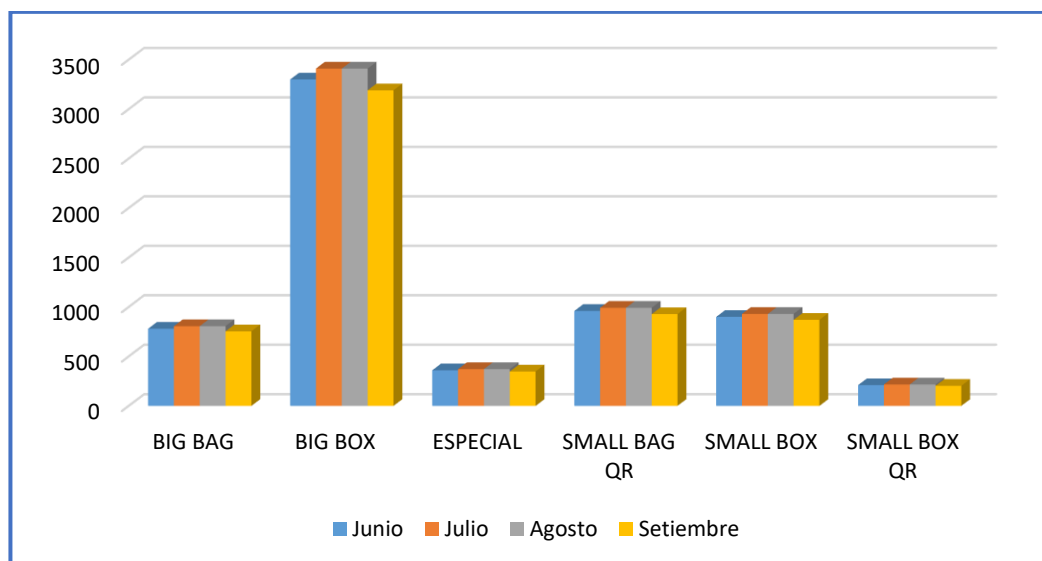
Tabla 11: Comportamiento trimestral por familias.

FAMILIA	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Total
EXTRUIDOS	39656	44259	45049	44877	173841
HOT CEREAL	30232	39376	40061	49555	159224
MAIZ	59773	59672	61554	63916	244915
MANI/NUECES	23139	21043	23790	22414	90386
OTROS	46598	33449	28178	27347	135572
PAPA	41293	39833	37260	39068	157454
PELLETS	2191	2263	2100	2333	8887
VEGETALES	5968	5782	5546	5770	23066
<b>Total</b>	<b>248850</b>	<b>245677</b>	<b>243538</b>	<b>255280</b>	<b>993345</b>

Fuente: Elaboración propia.

De la misma forma en que se realizó el análisis de las ventas por familia, se generó el análisis por tipo de caja en la que son almacenadas estas familias, lo detallamos en el siguiente gráfico.

Imagen 6: Comportamiento trimestral por unidades de almacenamiento.



Fuente: Elaboración propia.

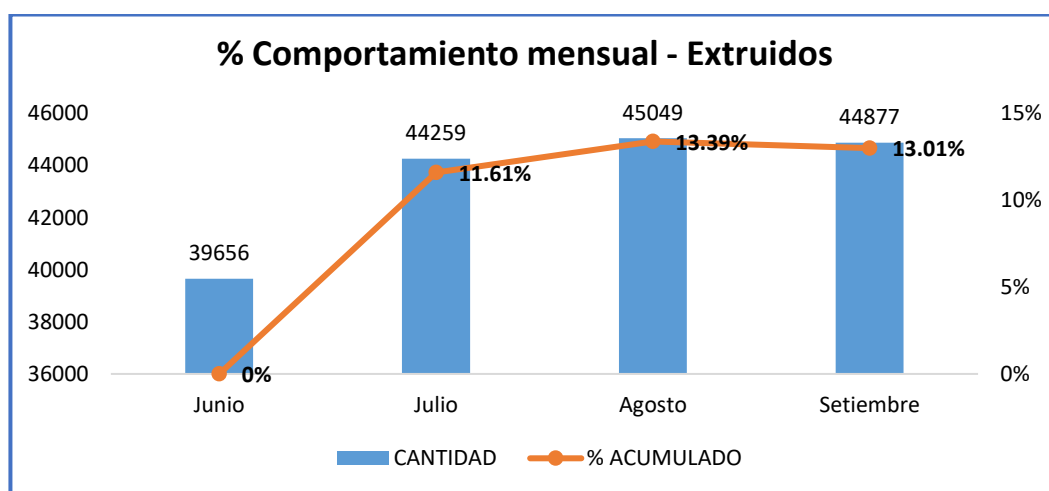
Tabla 12: Comportamiento trimestral por unidades de almacenamiento.

TIPO DE CAJA	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Total
BIG BAG	780	806	806	754	3146
BIG BOX	3300	3410	3410	3190	13310
ESPECIAL	360	372	372	348	1452

<b>SMALL BAG QR</b>	<b>960</b>	<b>992</b>	<b>992</b>	<b>928</b>	<b>3872</b>
<b>SMALL BOX</b>	<b>900</b>	<b>930</b>	<b>930</b>	<b>870</b>	<b>3630</b>
<b>SMALL BOX QR</b>	<b>210</b>	<b>217</b>	<b>217</b>	<b>203</b>	<b>847</b>
<b>Total</b>	<b>6510</b>	<b>6727</b>	<b>6727</b>	<b>6293</b>	<b>26257</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

*Imagen 7: Evolución mensual extruidos.*



*Fuente: Elaboración propia.*

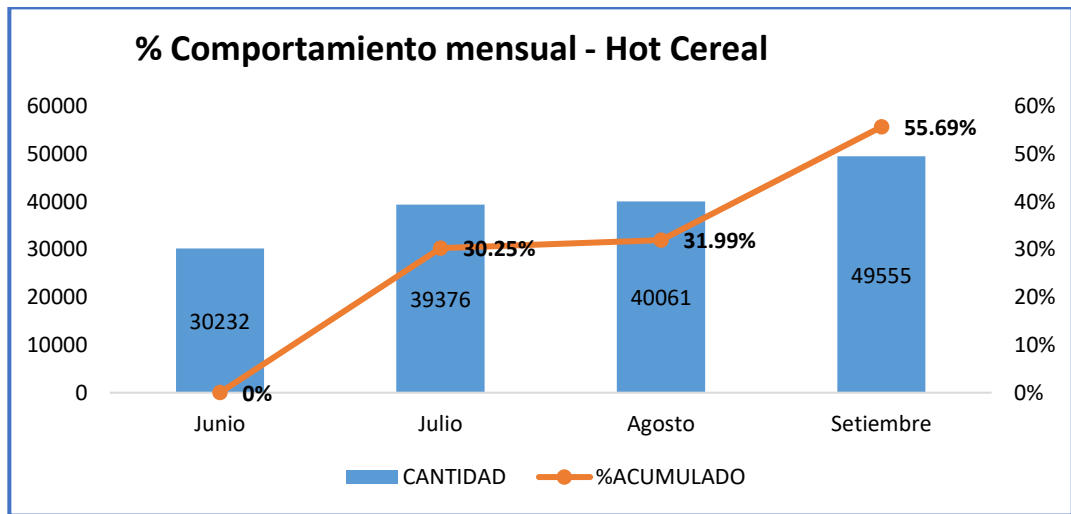
*Tabla 13: Evolución mensual extruidos.*

<b>FAMILIA</b>	<b>SUMA</b>	<b>COMPORTAMIENTO</b>	<b>%ACUMULADO</b>
<b>Junio</b>	<b>39656</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>
<b>Julio</b>	<b>44259</b>	<b>11.61%</b>	<b>11.61%</b>
<b>Agosto</b>	<b>45049</b>	<b>1.78%</b>	<b>13.39%</b>
<b>Setiembre</b>	<b>44877</b>	<b>-0.38%</b>	<b>13.01%</b>
<b>Total</b>	<b>173841</b>		

*Fuente: Elaboración propia.*

En la venta de la familia de Extruidos se evidencia crecimiento en los meses de Julio con un 11.61% a comparación del mes de Junio y Agosto con 1.78% a comparación de Julio; sin embargo, en el mes de setiembre tiene una caída de -0.38% a comparación del mes de Agosto.

Imagen 8: Evolución mensual HOT CEREAL.



Fuente: Elaboración propia.

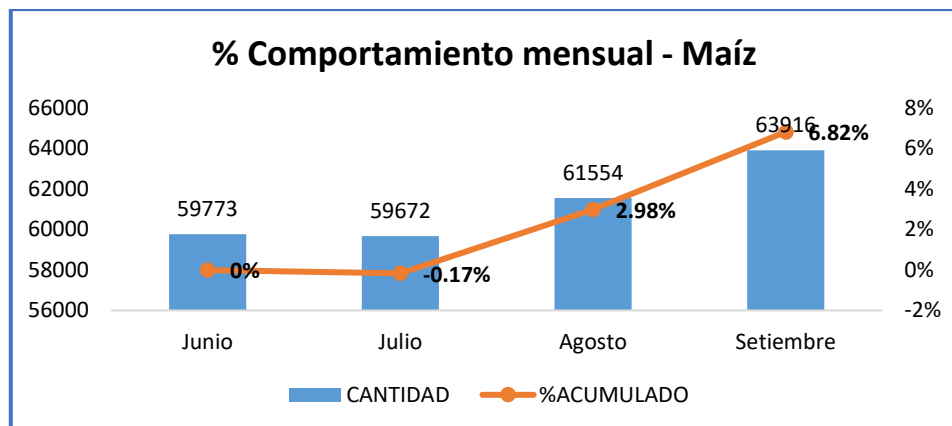
Tabla 14: Evolución Mensual Hot Cereal

FAMILIA	SUMA	COMPORTAMIENTO	%ACUMULADO
Junio	30232		0%
Julio	39376	30.25%	30.25%
Agosto	40061	1.74%	31.99%
Setiembre	49555	23.70%	55.69%
Total	159224		

Fuente: Elaboración propia.

La familia de Hot - cereal tiene un comportamiento similar los cuatro meses ya que presenta un incremento en las ventas meses consecutivos.

Imagen 9: Evolución mensual Maíz.



Fuente: Elaboración propia.

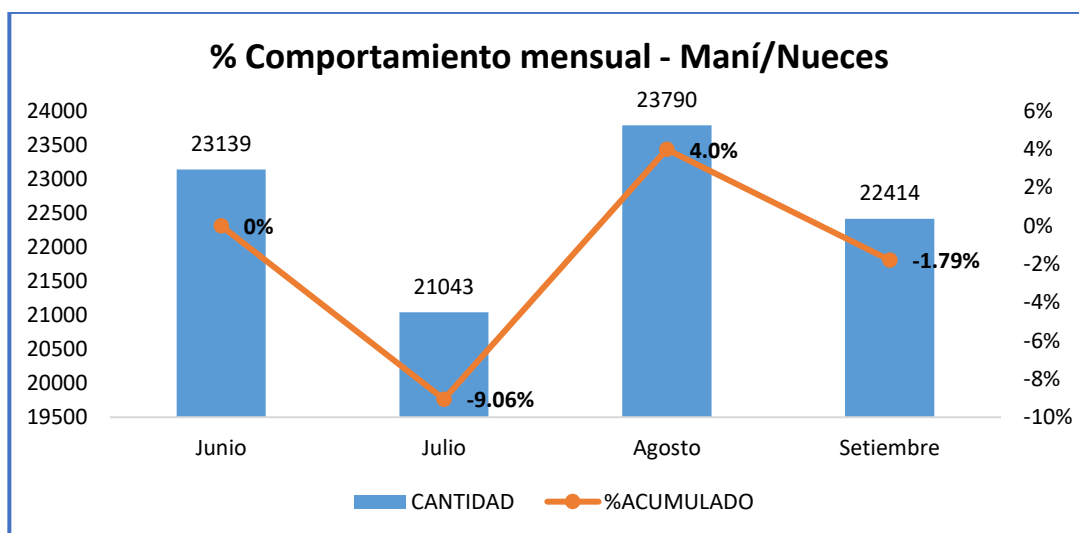
Tabla 15: Evolución mensual Maíz.

FAMILIA	SUMA	COMPORTAMIENTO	%ACUMULADO
Junio	59773	0.00%	0%
Julio	59672	-0.17%	-0.17%
Agosto	61554	3.15%	2.98%
Setiembre	63916	3.84%	6.82%
<b>Total</b>	<b>244915</b>		

Fuente: Elaboración propia.

La familia de Maíz presenta una caída en las ventas en el mes de Julio con -0.17%; sin embargo, en los meses siguientes nuevamente retoma el incremento para mantenerse constante en Agosto y Setiembre.

Imagen 10: Evolución mensual Maní/Nueces.



Fuente: Elaboración propia.

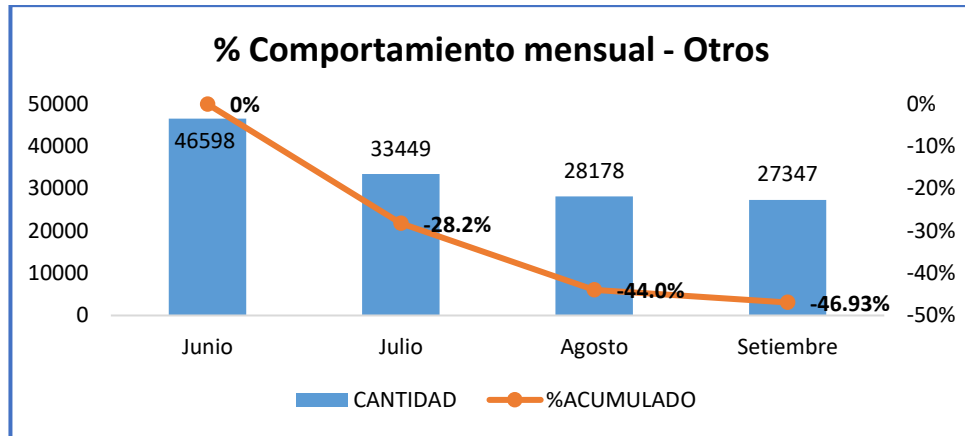
Tabla 16: Evolución Mensual Maní/Nueces.

FAMILIA	SUMA	COMPORTAMIENTO	%ACUMULADO
Junio	23139	0.00%	0%
Julio	21043	-9.06%	-9.06%
Agosto	23790	13.05%	4.0%
Setiembre	22414	-5.78%	-1.79%
<b>Total</b>	<b>90386</b>		

Fuente: Elaboración propia.

En caso de Maní/Nueces se evidencia una tendencia a la baja en los meses de Julio y setiembre; se tiene un ligero incremento de 13.05% en el mes de Agosto.

Imagen 11: Evolución mensual OTROS.



Fuente: Elaboración propia.

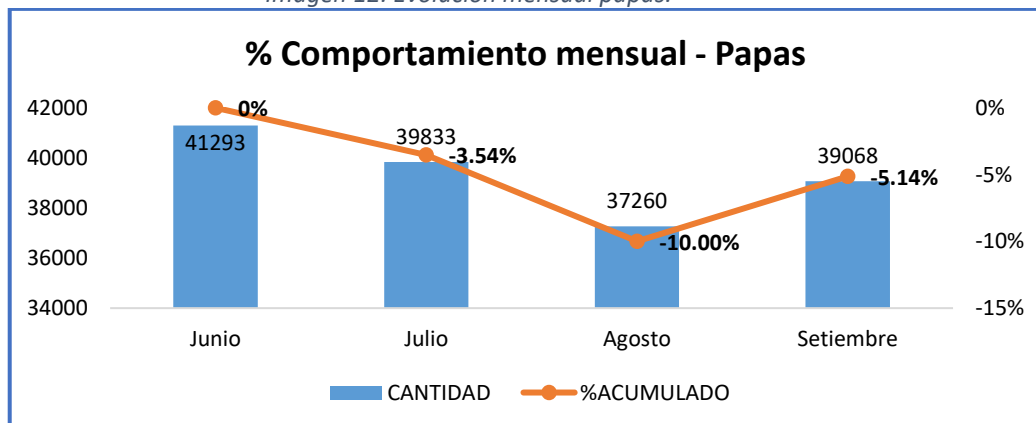
Tabla 17: Evolución mensual OTROS.

FAMILIA	SUMA	COMPORTAMIENTO	%ACUMULADO
Junio	46598	0.00%	0%
Julio	33449	-28.22%	-28.2%
Agosto	28178	-15.76%	-44.0%
Setiembre	27347	-2.95%	-46.93%
Total	135572		

Fuente: Elaboración propia.

En los productos que están considerados en la familia de Otros se tiene una tendencia a la baja los cuatro meses consecutivos.

Imagen 12: Evolución mensual papas.



Fuente: Elaboración propia.

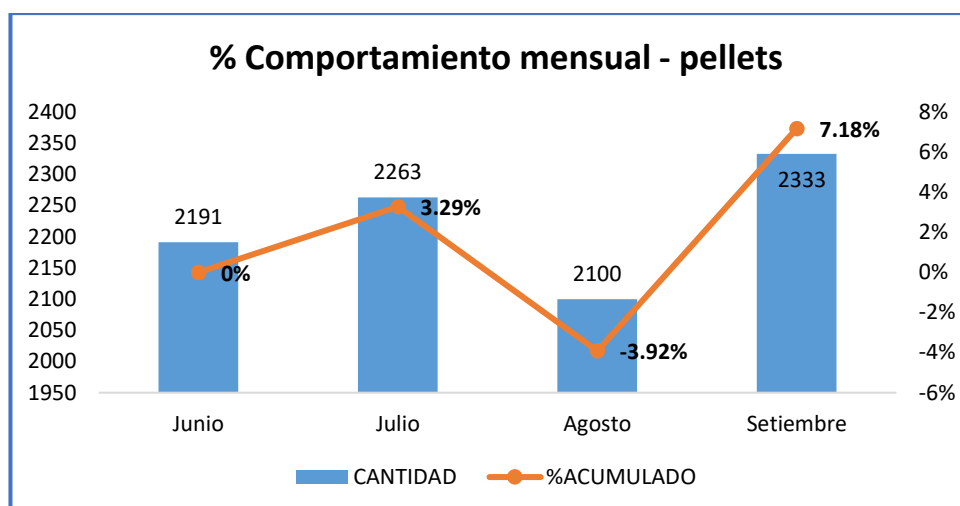
Tabla 18: Evolución Mensual Papas.

FAMILIA	SUMA	COMPORTAMIENTO	%ACUMULADO
Junio	41293	0.00%	0%
Julio	39833	-3.54%	-3.54%
Agosto	37260	-6.46%	-10.00%
Setiembre	39068	4.85%	-5.14%
Total	157454		

Fuente: Elaboración propia.

La familia de papas presenta tendencia negativa los meses de Julio, Agosto y Setiembre si lo comparamos con el mes de Junio; sin embargo en Setiembre tiene un ligero incremento de 4.85% a comparación del mes de Agosto.

Imagen 13: Evolución mensual Pellets.



Fuente: Elaboración propia.

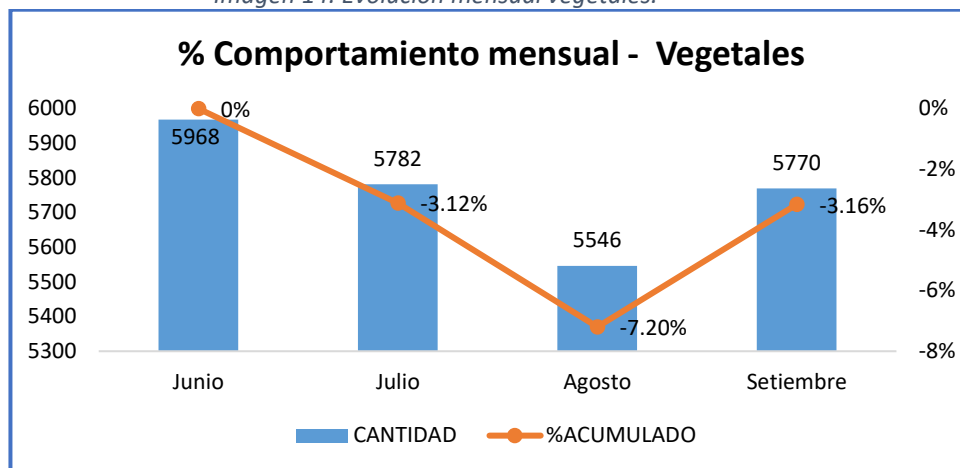
Tabla 19: Evolución mensual PELLETS.

FAMILIA	SUMA	COMPORTAMIENTO	%ACUMULADO
Junio	2191	0.0%	0%
Julio	2263	3.3%	3.29%
Agosto	2100	-7.2%	-3.92%
Setiembre	2333	11.1%	7.18%
Total	8887		

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de la familia de pellets se observa un comportamiento variable ya que presenta un incremento en las ventas en el mes de Julio, en el mes de Agosto disminuye y vuelve a presentar un aumento considerable en el mes de Setiembre.

Imagen 14: Evolución mensual vegetales.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20: Evolución Mensual Vegetales.

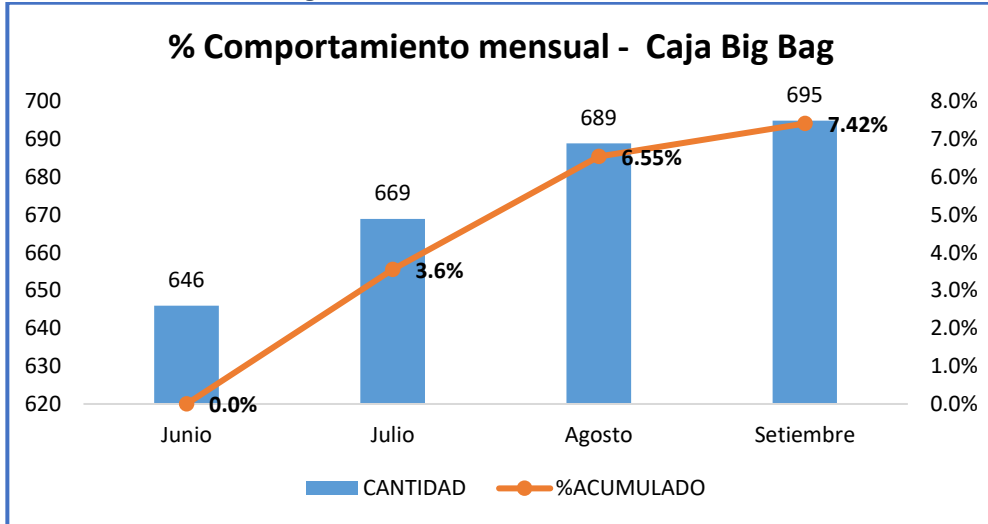
FAMILIA	SUMA	COMPORTAMIENTO	%ACUMULADO
Junio	5968	0.0%	0%
Julio	5782	-3.1%	-3.12%
Agosto	5546	-4.1%	-7.20%
Setiembre	5770	4.0%	-3.16%
Total	23066		

Fuente: Elaboración propia.

La familia de vegetales presenta disminución en las ventas en Julio y Agosto; en setiembre se observa que presenta un incremento de 4%.

**Detalle por tipo de caja:**

Imagen 15: Evolución mensual BIG BAG.



Fuente: Elaboración propia.

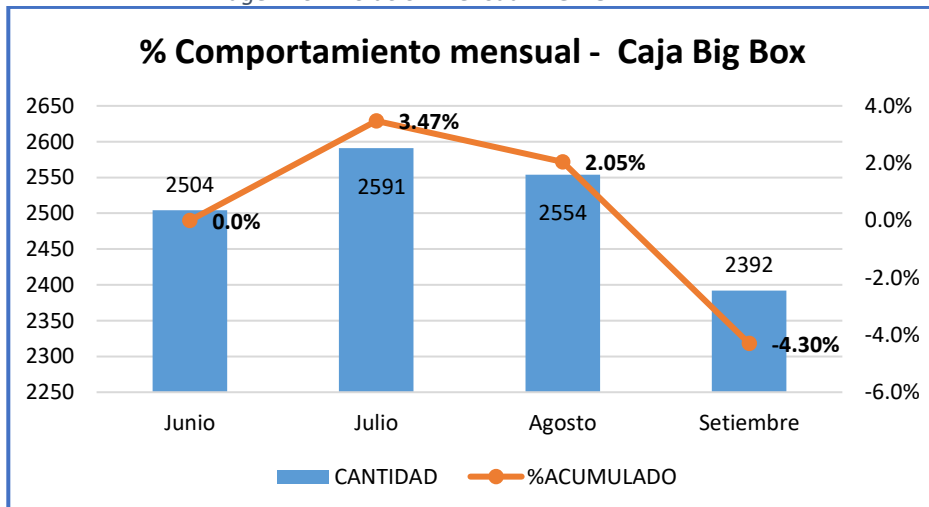
Tabla 21: Evolución mensual Big Bag.

TIPO DE CAJA	CUENTA	COMPORTAMIENTO	%ACUMULADO
Junio	646	0%	0.0%
Julio	669	4%	3.6%
Agosto	689	3%	6.55%
Setiembre	695	1%	7.42%
Total	2699		

Fuente: Elaboración propia.

El uso de cajas Big Bag presenta un crecimiento constante en el mes de Julio, Agosto y Setiembre, presentando un mayor uso en Julio.

Imagen 16: Evolución mensual BIG BOX.



Fuente: Elaboración propia.



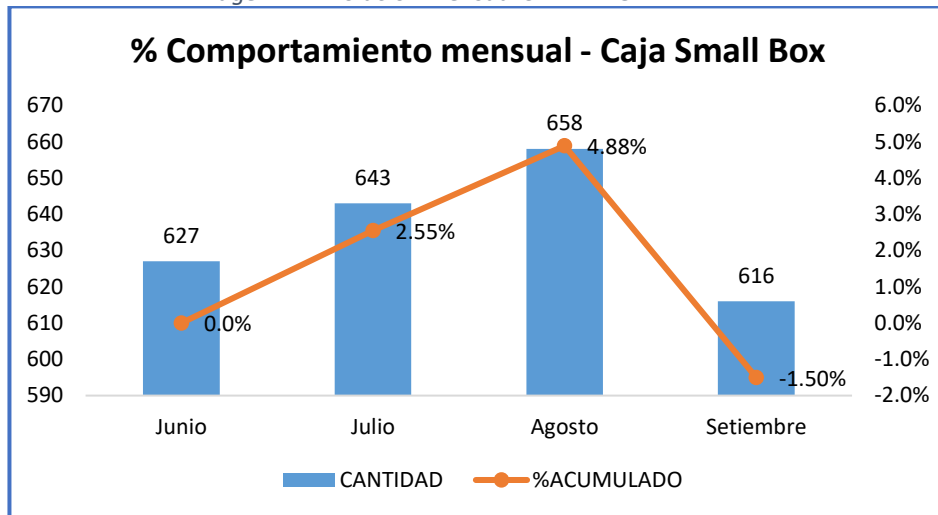
Tabla 22: Evolución mensual Big Box.

TIPO DE CAJA	CUENTA	COMPORTAMIENTO	%ACUMULADO
Junio	2504	0.00%	0.0%
Julio	2591	3.47%	3.47%
Agosto	2554	-1.43%	2.05%
Setiembre	2392	-6.34%	-4.30%
Total	10041		

Fuente: Elaboración propia.

El mayor porcentaje de uso en cajas Big Box se presenta en el mes de Julio; los siguientes meses (Agosto y Setiembre) disminuye su uso en -1.43% y -6.34% respectivamente.

Imagen 17: Evolución mensual SMALL BOX.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23: Evolución mensual Small Box.

TIPO DE CAJA	CUENTA	COMPORTAMIENTO	%ACUMULADO
Junio	627	0%	0,0%
Julio	643	3%	2,55%
Agosto	658	2%	4,88%
Setiembre	616	-6%	-1,50%
Total	2544		

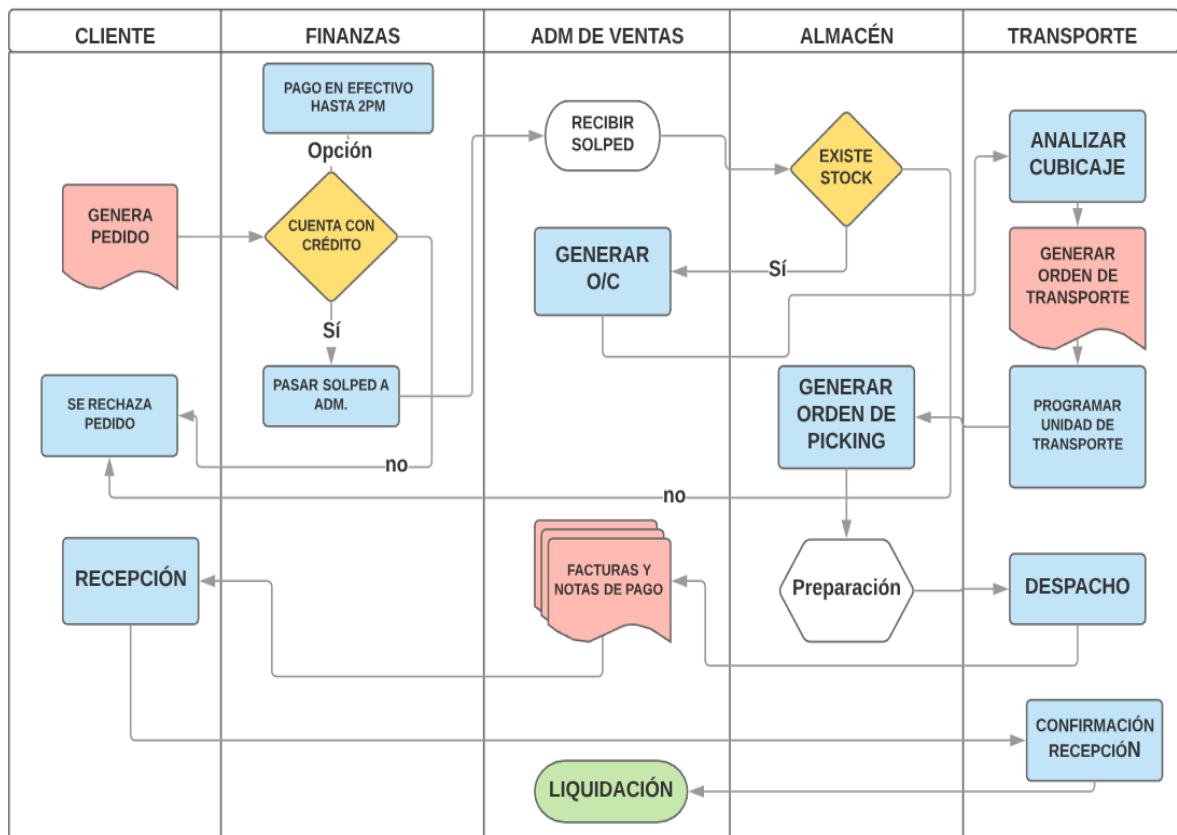
Fuente: Elaboración propia.

El uso de cajas Small Box presenta incremento el Julio y Agosto; sin embargo, se reduce el uso de manera considerable en el mes de setiembre.

### 2.7.11. Descripción del proceso

En el siguiente diagrama de flujo se muestra el procedimiento de la gestión de inventario; se describe la interacción de actividades que se realiza desde el momento en que el cliente genera el pedido hasta la liquidación del mismo, se detalla las actividades para la recepción, almacenaje, preparación de pedidos y despacho; sin embargo, el procedimiento en el cual realizaremos modificaciones y es el estudio de esta investigación es la preparación de pedidos.

Imagen 18: Diagrama de Flujo del proceso de venta.



Fuente: Elaboración propia.

### 2.7.12. Distribución actual de bodega

Con un área total de 7222 metros cuadrados el almacén cuenta con diversas zonas para sus operaciones

- **ÁREA DSD**

Espacio utilizado para las operaciones de carga, descarga y almacenamiento de equipos logísticos de vendedores propios. Asimismo, el área cuenta con una zona

de oficinas destinadas a la administración de las operaciones de los vendedores y áreas como seguridad, calidad y supervisores de venta.

- **ÁREA MAQUILADOS**

Espacio de operaciones de la familia de surtidos, destinado exclusivamente al etiquetado y acondicionamiento de distintos productos del almacén. Los productos de importación y armados de packs son realizados en esta área para su posterior almacenamiento dentro de la bodega.

- **ÁREA DE OFICINAS DE ADMINISTRACIÓN DE VENTAS**

Área destinada a la administración, la liberación, facturación, liquidación de ventas generales son realizadas en esta área.

- **ÁREA DE OFICINAS DE ADMINISTRACIÓN DE ALMACÉN**

Espacio destinado al núcleo neurálgico de control de las operaciones de almacén. La asignación de órdenes de transporte, ingreso de materiales, creación de facturas, liquidación y devolución de materiales como el control total del inventario de sku en bodega son realizados en ésta área.

- **ÁREA STALES Y MATERIAL POP**

Espacio destinado al almacenamiento temporal de productos obsoletos o discontinuados por liberar del stock general del almacén, en su segundo compartimiento se cuenta con un espacio destinado a material publicitario destinado a una distribución por campañas.

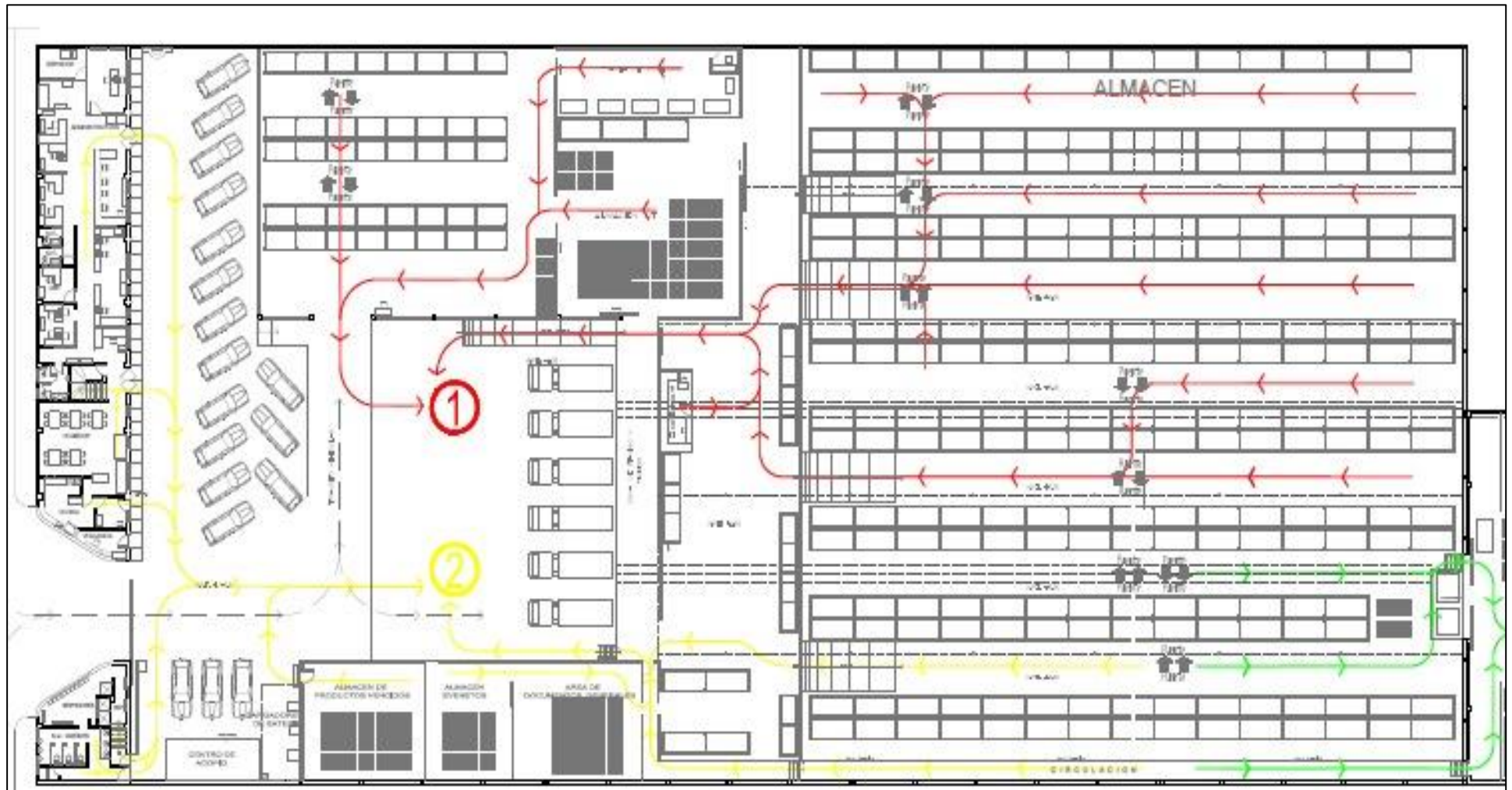
- **ÁREA DE ALMACÉN**

Espacio conformado por las rampas de recepción, despacho y almacenamiento de materiales en el almacén. Su área total exacta cuenta con una extensión de hasta 4875 metros cuadrados.

Cuenta con diversas alturas de almacenamiento debido a la forma de techo a dos aguas con la que está hecha la estructura, teniendo de esta manera una altura máxima de almacenamiento de productos de 5.56 metros de altura.

En el caso de las alturas de espacio se cuenta con una altura en la zona más baja de 6.4 metros, y la parte más alta de 8.50 metros.

Imagen 19: Layout de almacén.



Fuente: Elaboración propia.

### 2.7.13. Proceso de picking

Como se mencionó antes el proceso de picking se encuentra automatizado mediante el uso de equipos de radiofrecuencia, a continuación describiremos los procesos operativos que se realizan para completarlo:

Imagen 20: D.A.P del proceso de picking.

OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO							
DIAGRAMA N°:	1		RESUMEN				
HOJA N° :	1		Actividad Operación	Actual	Prop.	Econ.	
OBJETO:	ESTUDIO		Transporte	7			
ACTIVIDAD:	PICKING		Espera	3			
MÉTODO:	Actual		Inspección	2			
LUGAR:	Empresa SAL		Almacenamiento	2			
OPERARIO:	VARIOS		Distancia	1			
COMPUESTO POR:	G.G.C		Tiempo				
FECHA:	01/09/18		Costo				
APROBADO POR:	J.B.I		M Obra				
FECHA:	02/09/18		Material				
FECHA:	02/09/18		Total				
DESCRIPCIÓN	D	T	○ → □ ▽	Observación			
Creación de órdenes de transporte (tareas)							SISTEMA SAP
Asignación de OTS Digitar la OT							SISTEMA SAP
Abastecimiento de cinta y rótulos							
Búsqueda de pallets y stoka Ir a primera posición							Tiempo variable Inicio Ciclo
Disparar ubicación con Radiofrecuencia							
Disparar LPN con Radiofrecuencia							
Verificar Ubicación y LPN							Asegurar posición y LPN
Recoger bultos asignados							
Confirmar en Radiofrecuencia							
Seguir a siguiente posición							Repetir ciclo según necesidad
Encintar pallet							
Rotular con la entrega							
Llevar a zona de despacho							

Fuente: Elaboración propia.

### 2.7.14. Análisis de la capacidad de almacenaje

Según la estructura de almacenaje, el almacén cuenta con racks de tipo selectivo lo cual permite una mayor versatilidad en la hora de la manipulación de los productos, con dos tipos de estructuras (pesados y de gran altura) el almacén cuenta con un total de 1715 slots en toda su extensión.

Las ubicaciones de gran altura, constan de 1325 slots y constituyen un 76.26% de la cantidad total.

Tabla 24: Cubicaje unitario GRAN ALTURA.

POR CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO		
DE GRAN ALTURA		
ANCHO	FONDO	ALTURA
117,84 cm	127 cm	228,6 cm
TOTAL	3421154,448	3,42 m3

**Fuente:** Elaboración propia.

Asimismo, el segundo tipo de slot cuenta con un total de 390 slots, y constituye 22.74% del total de slots disponibles en bodega.

Tabla 25: Cubicaje unitario PESADO.

POR CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO		
DE ALMACENAJE PESADO POR UBICACIÓN		
ANCHO	FONDO	ALTURA
117,84	127	152,4
TOTAL	2280769,632	2,28 m3

**Fuente:** Elaboración propia.

El almacén cuenta con un total de 19 corredores (zonas), distribuidas en dos ambientes, según el plano puesto se puede observar un total de 15 zonas en el área superior y 4 zonas en el área inferior, los cuales por necesidades pueden contar con un tipo homogéneo de racks a través de toda su extensión, o en el defecto contar con racks mixtos entre los dos tipos mencionados anteriormente, asimismo la bodega cuenta con un corredor transversal que corta la totalidad de las zonas, por lo cual el acceso homogéneo cual sea la elección de rampas de acceso.

Las siguientes tablas cuentan con un análisis individual por tipos de almacenaje, y determinan la cantidad de ubicaciones encontradas en cada zona de análisis.

Tabla 26: Metraje cúbico total Gran Altura.

POR GRAN ALTURA						
CANTIDAD DE UBICACIONES						
UBICACIÓN			EN PISO	EN ALTURA	CANTIDAD DE UBICACIONES	VOLUMEN TOTAL
ZONA	1	2 NIVELES	42	42	82	287,38
ZONA	2	2 NIVELES	40	42	82	280,53
ZONA	3	2 NIVELES	34	36	70	239,48
ZONA	4	2 NIVELES	34	36	70	239,48
ZONA	5	2 NIVELES	40	42	82	280,53
ZONA	6	3 NIVELES		36	36	123,16
ZONA	7	3 NIVELES	40	84	124	424,22
ZONA	8	3 NIVELES	40	84	124	424,22
ZONA	9	3 NIVELES	40	84	124	424,22
ZONA	10	3 NIVELES	40	84	124	424,22
ZONA	11	3 NIVELES	35	74	109	372,9
ZONA	12	3 NIVELES	34	72	106	362,64
ZONA	13	3 NIVELES	28	60	88	301,06
ZONA	14	3 NIVELES		30	30	102,63
ZONA	18	3 NIVELES	17	34	51	174,47
ZONA	19	2 NIVELES	11	12	23	78,66
TOTAL			475	852	1327	4539,8
						4539,8m3

Fuente: Elaboración propia.

Se puede apreciar que los slots de gran altura contabilizan un total de 1327 ubicaciones, los cuales representan un total de 4439.8 m3.

Tabla 27: Metraje cúbico total almacenaje pesado.

POR ALMACENAJE PESADO						
CANTIDAD DE UBICACIONES						
UBICACIÓN			EN PISO	EN ALTURA	CANTIDAD DE UBICACIONES	VOLUMEN TOTAL
ZONA	6	3 NIVELES	37	40	77	175,62
ZONA	14	2 NIVELES	28	28	56	127,72
ZONA	15	2 NIVELES	29	62	91	207,55
ZONA	16	2 NIVELES	34	72	106	241,76

ZONA	17	2 NIVELES	36	0	36	82,11
ZONA	18	3 NIVELES	8	16	24	54,74
TOTAL			172	218	390	889,50
						889.5 m3

**Fuente:** Elaboración propia.

Por otro lado el análisis para racks de almacenaje pesado, arroja un total de 390 slots, que representan 889.5 m3 de almacenamiento.

Finalmente:

*Tabla 28: Metraje cúbico total de bodega.*

METROS CÚBICOS TOTALES DE ALMACENAMIENTO		
GRAN ALTURA	PESADOS	TOTAL
4539,8 m3	889,50 m3	5429,3 m3

**Fuente:** Elaboración propia.

La bodega actualmente cuenta con un total de 5429.3 m3 de almacenamiento, distribuidos en 19 zonas con un total 1715 ubicaciones mixtas entre gran altura y almacenaje pesado.

## 2.8. Análisis de la situación actual de la empresa

El análisis de la situación actual sobre la empresa fue evaluada durante el mes de setiembre 2018, la toma de datos fue viable gracias a la ayuda del Software SAP: El costo de existencias totales de calculó en base al promedio de bultos diarios que se manejaban al cierre de cada día:

### 2.8.1. Costo promedio de stock por día

Luego de una evaluación diaria durante el mes de setiembre 2018 el promedio de bultos totales en almacén fue de 55556 bultos datos proveídos por la transacción WM.

Mediante el uso de la transacción MB52 en base al costo de los materiales, el costo total fue de S/. 2881381

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Costo de existencias totales}}{\text{Existencias totales}} \\
 \text{Costo promedio de stock por día} &= \frac{S/. 2' 881.381}{55556 \text{ Bultos}}
 \end{aligned}$$



El costo promedio unitario de stock al mes de setiembre fue de S/ 51.86 por bulto.

### 2.8.2. Coeficiente de utilización del almacén

El análisis del coeficiente de utilización de la bodega se hizo sobre la cantidad de slots usados sobre los que presentaron libre utilización durante el periodo evaluado, dicho análisis también obedeció a un criterio de evaluación diaria y luego promediada al mes, quedando de la siguiente manera:

$$= \frac{\text{Capacidad usada}}{\text{Capacidad total del almacén}}$$

Tabla 29: Coeficiente utilización de almacén.

TIPO	CANTIDAD	PORCENTAJE
UBICACIONES OCUPADAS	1499	87.41%
UBICACIONES VACIAS	216	12.59%
	1715	100.00%

*Fuente: Elaboración propia*

En base a los niveles de evaluación, pudimos observar un porcentaje de utilización del 87.41 %, quedando 216 posiciones de slot libres en promedio durante el mes, asimismo un análisis sobre las posiciones evaluadas mostró los siguientes datos:

Tabla 30: Coeficiente de utilización por niveles.

Cuenta de UI O/1			
NIVEL	U.OCUPADA	U.VACIA	Total general
1	643	67	710
2	553	111	664
3	389	38	427
<b>Total general</b>	<b>1585</b>	<b>216</b>	<b>1801</b>

*Fuente: Elaboración propia*

### 2.8.3. Porcentaje de diferencias de inventario

La política de inventarios de la compañía establece un inventario general mensual, el cual durante el día de evaluación de fin de mes tenía un total de 47 741 bultos por inventariar:

Tabla 31: Unidades inventariadas Agosto 2018.

UW	Total general
CJ	33,547
PCS	14,194
<b>Total general</b>	<b>47,741</b>

**Fuente:** Elaboración propia

El desglose de unidades virtuales (devoluciones o bajas por tema de calidad):

Tabla 32: Unidades inventariadas virtual vs real.

UW	ALMACEN	VIRTUAL	Total general
CJ	33,470	77	33,547
PCS	14,175	19	14,194
<b>Total general</b>	<b>47,645</b>	<b>96</b>	<b>47,741</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Luego del conteo se pudo observar un total de 861 bultos de diferencia, luego del match de cruces se obtuvo una diferencia de -11 bultos en contra:

Tabla 33: Diferencias de inventario.

BULTOS SOBRANTES Y FALTANTES			
TIPO DE DIF	ALMACEN	VIRTUAL	Total general
FALTANTES	-127	-309	-436
SOBRANTES	425		425
<b>Total general</b>	<b>298</b>	<b>-309</b>	<b>-11</b>

**Fuente:** Elaboración propia

$$= \frac{\text{Cantidad real}}{\text{Cantidad Teórica}} \times 100\%$$

$$= \frac{46859 \text{ Bultos}}{47741 \text{ Bultos}} \times 100\%$$

Teniendo de esta manera un porcentaje de diferencias de inventario total para el mes de setiembre fue del 98.15 %.

Por otro lado, el análisis en costos luego del match realizado entre bultos sobrantes y faltantes arrojó un costo de perdida igual a – S/. 543 soles.

Tabla 34: Importes de diferencia inventario en soles.

TIPO DE DIF	Diferencia en UM-WM.	Importe Diferencia.
FALTANTES	-436	-S/. 9,508.84
SOBRANTES	425	S/. 8,965.36
<b>Total general</b>	<b>-11</b>	<b>-S/. 543.48</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 2.8.4. Rotación total de inventario

La evaluación realizada durante el mes de setiembre arrojó un total de 224 442 bultos de salida:

Tabla 35: Salidas y logística inversa de almacén detalle.

DIA	Total Bultos Devoluciones	Total Bultos Recepcionados	Total Bultos Picking Venta	Total Bultos Picking ReDistribuciones	TOTAL DE BULTOS SALIDA
<b>Total</b>	<b>1,844</b>	<b>236,452</b>	<b>214,934</b>	<b>9,508</b>	224,442

Fuente: Elaboración propia

Con un promedio de salida total igual a 8016 bultos por día, como ya se mencionó antes el stock total promedio del día fue igual a 55 556 bultos

$$= \frac{\text{Stock Total}}{\text{Venta promedio por día}}$$

$$= \frac{55\,556 \text{ Bultos}}{8016 \text{ bultos}}$$

$$\text{Días de inventario} = 6.93 \text{ días} \cong 7 \text{ Días}$$

#### 2.8.5. Análisis de obsolescencia, merma y desmedro

La empresa ha establecido una política de manejo de vencimiento para todos sus productos a nivel nacional, considerando a productos con fechas superiores a los 60 días antes de su fecha de vencimiento como códigos verdes, y un tiempo de 45 días antes de su fecha de vencimiento para considerar productos como códigos amarillos estos últimos debido a que la empresa cuenta con diferentes centros de distribución a nivel nacional, todos interconectados por el sistema SAP, deben ser redistribuidos por toda la cadena a fin de ser liquidados y evitar la merma. A abril 2019, el ratio de merma de la sede de estudio es de 0.04%, una cantidad que se mantenido estable durante todo el tiempo de estudio. Asimismo,

al ser una sede de productos terminados, los productos motivo de desmedro son inexistentes por lo cual no se consideran en el estudio.

En cuanto a la problemática:

**a) Recorrido de picking extendido**

Para determinar en promedio el promedio de recorrido que realiza un operario en bodega se optó por realizar una simulación de tareas, de tal forma que se estableció que en situaciones donde es el operario quien decide de donde retirar los productos el promedio de tiempo de recorrido en bodega es de 9:32 minutos. En contraparte el tiempo actual de permanencia por entrega en la situación actual es de 18.03 minutos elevando en un 93 % el tiempo de recorrido en bodega. Con ayuda de un equipo GPS también se midió las distancias recorridas donde la primera simulación comandada por usuario se estableció una distancia de 0.71 km en promedio mientras que en el segundo caso la distancia recorrido se elevó hasta una distancia de 1.92 Km elevando así en un 142% el total de distancias recorridas por usuario.

**b) Los productos no se encuentran organizados por forma, volumen o peso**

Como se mencionó en la realidad problemática, el almacén cuenta con zonas establecidas para el almacenamiento exclusivo, siendo menester de la empresa realizar el proceso de picking en otra zona.

En un análisis del coeficiente de utilización de bodega virtual se pudo observar el siguiente comportamiento:

*Tabla 36: Análisis de bodega según sistema SAP.*

TIPO DE UBICACIÓN	U.OCUPADA	U.VACIA	TOTAL
AVENA	99	59	158
BOLSAS	316	10	326
CAJAGRANDE	778	95	873
COMBOS	69	1	70
GALLETA/CAJAGRANDE/QKRCAJA	74	8	82
IMPORTADOS/MATERIALES	6	21	27
MANI	65	3	68
MANI/AVENA/BOLSAS	92	19	111
	<b>1499</b>	<b>216</b>	<b>1715</b>

**Fuente:** *Elaboración propia*

El coeficiente de utilización de la zona de almacenamiento virtual evaluado, es de un 87.41% por otro lado en el análisis por metraje cúbico se observa durante el mes de evaluación:

*Tabla 37: Coeficiente de utilización de bodega antes.*

VOLUMEN TOTAL	CAPACIDAD VACIA PROMEDIO	CAPACIDAD TOTAL PROMEDIO
287,38	540	2952
280,53	360	2952
239,48	216	2520
239,48	288	2520
301,06	252	3168
174,47	144	1836
TOTAL	1800	15948
	11,28%	100%
	<b>COEF UTILIZACIÓN</b>	88,72%

**Fuente:** *Elaboración propia*

Lo cual se resta fluidez al proceso de almacenamiento desde la zona de recepción.

**c) No existe orden por frecuencia de salida**

El orden caótico que existe en la bodega produce que se alargue el tiempo de preparación de pedidos, lo cual desemboca al retraso de despachos de los pedidos a tiendas, generando devoluciones por parte de estas debido a que se incumple con la ventana horario de pedido.

**d) No se cuenta con criterio delimitado para su organización:**

La disponibilidad y fiabilidad de la información a tiempo real no es certera ya que muchas veces se mezclan productos de distintas familias porque quedaron cajas que fueron retiradas desde otras zonas y no fueron despachadas en su totalidad; estas a su vez posteriormente son colocadas por error en zonas que no les corresponde, trayendo como consecuencia errores en el control del stock.

**2.9. Propuesta de mejora**

De acuerdo al análisis de espacios realizado, se pudo observar que el almacén cuenta con 6 grandes tipos de unidades de almacenamiento explicado en el análisis de unidades de almacenamiento (*ver tabla n° 7*), en ese sentido para la investigación en curso de manera conveniente se optó por el análisis segmentado ABC de unidades de los 3 segmentos de unidades más vendidas en la bodega, llegando al análisis de mayor rotación del almacén y los códigos de cada uno de ellos.

### 2.9.1. Análisis de datos

El análisis de ventas, consideró 3 meses de venta anterior, correspondientes a los meses de julio, agosto y setiembre del año en curso, se consideró los promedios de venta de cada uno de los productos para la evaluación de venta promedio por día. En base a los datos recopilados y los master pack con los que son armados cada tipo de código, se determinó el total de slots requeridos para el proceso de *picking* en la bodega, asimismo se realizó la evaluación de la desviación estándar unitaria de cada código para determinar la capacidad máxima de almacenamiento.

Tabla 38: Análisis trimestral ABC productos BIG BOX.

Material	TIPO	Total general	VENTA PROMEDIO POR DÍA	SLOTS REQUERIDOS	PORCENTAJE POR FRECUENCIA	ACUMULADO	RAZÓN	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	CAPACIDAD MÁXIMA PRONOSTICADA
300039604	LIVIANO	19.789	682,4	36,0	14,49%	14,49%	A	542,6	1296
300039602	LIVIANO	6.652	229,4	14,0	4,87%	19,36%	A	126,3	504
300039610	LIVIANO	6.413	221,1	14,0	4,70%	24,05%	A	126,7	504
300039596	PESADO	5.940	204,8	12,0	4,35%	28,40%	A	123,2	432
300038344	LIVIANO	4.883	168,4	9,0	3,58%	31,98%	A	103,4	324
300035139	LIVIANO	4.667	160,9	9,0	3,42%	35,40%	A	86,1	324
300039619	LIVIANO	3.960	136,6	9,0	2,90%	38,30%	A	121,7	324
300039622	LIVIANO	3.528	121,7	7,0	2,58%	40,88%	A	64,4	252
300035170	LIVIANO	3.394	117,0	7,0	2,48%	43,36%	A	65,2	252
300035421	PESADO	3.358	115,8	7,0	2,46%	45,82%	A	69,2	252
300035113	LIVIANO	2.989	103,1	6,0	2,19%	48,01%	A	73,5	216
300039599	PESADO	2.933	101,1	6,0	2,15%	50,16%	A	67,0	216
300035279	LIVIANO	2.463	84,9	5,0	1,80%	51,96%	A	50,2	180
300035423	PESADO	2.284	78,8	5,0	1,67%	53,63%	A	54,4	180
300035154	PESADO	2.228	76,8	4,0	1,63%	55,26%	A	45,8	144
300039611	LIVIANO	2.222	76,6	5,0	1,63%	56,89%	A	62,8	180
300035097	MEDIO	2.184	75,3	4,0	1,60%	58,49%	A	40,0	144
300035239	MEDIO	2.145	74,0	3,0	1,57%	60,06%	A	40,3	108
300035188	PESADO	2.105	72,6	5,0	1,54%	61,60%	A	47,5	180

300039605	LIVIANO	2.067	71,3	5,0	1,51%	63,12%	A	77,0	180
300035314	LIVIANO	1.843	63,6	3,0	1,35%	64,47%	A	36,6	108
300038473	LIVIANO	1.806	62,3	4,0	1,32%	65,79%	A	52,8	144
300035224	PESADO	1.770	61,0	4,0	1,30%	67,08%	A	42,0	144
300035085	LIVIANO	1.692	58,3	3,0	1,24%	68,32%	A	33,1	108
300035087	MEDIO	1.688	58,2	3,0	1,24%	69,56%	A	36,4	108
300039597	MEDIO	1.518	52,3	3,0	1,11%	70,67%	A	29,7	108
300039614	LIVIANO	1.492	51,4	3,0	1,09%	71,76%	A	48,2	108
300039621	LIVIANO	1.385	47,8	3,0	1,01%	72,78%	A	26,0	108
300035086	LIVIANO	1.340	46,2	3,0	0,98%	73,76%	A	36,2	108
300035254	LIVIANO	1.311	45,2	3,0	0,96%	74,72%	A	29,0	108
300039872	LIVIANO	1.269	43,8	2,0	0,93%	75,65%	A	22,7	72
300035127	LIVIANO	1.243	42,9	3,0	0,91%	76,56%	A	32,3	108
300039878	LIVIANO	1.239	42,7	2,0	0,91%	77,46%	A	24,1	72
300035190	PESADO	1.209	41,7	3,0	0,89%	78,35%	A	22,8	108
300039616	LIVIANO	1.127	38,9	3,0	0,83%	79,17%	A	33,5	108
300035111	MEDIO	1.021	35,2	2,0	0,75%	79,92%	A	35,9	72
300035226	PESADO	1.020	35,2	2,0	0,75%	80,67%	B	17,8	72
300035317	LIVIANO	1.001	34,5	2,0	0,73%	81,40%	B	24,1	72
300035303	LIVIANO	991	34,2	2,0	0,73%	82,13%	B	23,3	72
300038535	MEDIO	991	34,2	2,0	0,73%	82,85%	B	27,0	72
300035213	LIVIANO	945	32,6	2,0	0,69%	83,54%	B	22,1	72
300035037	LIVIANO	917	31,6	2,0	0,67%	84,22%	B	15,1	72
300035422	PESADO	905	31,2	2,0	0,66%	84,88%	B	20,6	72
300039620	LIVIANO	895	30,9	2,0	0,66%	85,53%	B	22,0	72
300039694	LIVIANO	811	28,0	2,0	0,59%	86,13%	B	19,2	72
300034998	LIVIANO	790	27,2	2,0	0,58%	86,71%	B	19,2	72
300039908	LIVIANO	775	26,7	2,0	0,57%	87,27%	B	14,9	72
300035318	LIVIANO	771	26,6	2,0	0,56%	87,84%	B	11,7	72
300039601	MEDIO	769	26,5	2,0	0,56%	88,40%	B	17,2	72
300035120	MEDIO	751	25,9	2,0	0,55%	88,95%	B	16,4	72
300035150	PESADO	750	25,9	2,0	0,55%	89,50%	B	16,3	72
300035183	PESADO	739	25,5	2,0	0,54%	90,04%	B	17,0	72
300035112	LIVIANO	717	24,7	2,0	0,52%	90,57%	B	21,6	72
300035240	MEDIO	674	23,2	2,0	0,49%	91,06%	B	18,6	72
300035189	PESADO	670	23,1	2,0	0,49%	91,55%	B	17,6	72
300035063	LIVIANO	666	23,0	2,0	0,49%	92,04%	B	13,9	72
300035179	LIVIANO	665	22,9	2,0	0,49%	92,52%	B	23,5	72
300035241	LIVIANO	646	22,3	2,0	0,47%	93,00%	B	18,3	72
300036773	MEDIO	638	22,0	2,0	0,47%	93,46%	B	14,1	72
300035184	PESADO	629	21,7	2,0	0,46%	93,92%	B	16,8	72
300035062	LIVIANO	607	20,9	1,0	0,44%	94,37%	B	15,0	36
300035191	PESADO	594	20,5	2,0	0,43%	94,80%	B	14,3	72
300039598	PESADO	545	18,8	1,0	0,40%	95,20%	C	13,0	36
300038532	LIVIANO	531	18,3	1,0	0,39%	95,59%	C	12,9	36

300041964	MEDIO	450	15,5	1,0	0,33%	95,92%	C	18,9	36
300035124	MEDIO	436	15,0	1,0	0,32%	96,24%	C	15,6	36
300035122	MEDIO	388	13,4	1,0	0,28%	96,52%	C	9,9	36
300039615	LIVIANO	368	12,7	1,0	0,27%	96,79%	C	13,3	36
300038534	MEDIO	360	12,4	1,0	0,26%	97,06%	C	10,9	36
300039603	LIVIANO	354	12,2	2,0	0,26%	97,32%	C	25,0	72
300035040	LIVIANO	334	11,5	1,0	0,24%	97,56%	C	7,7	36
300039873	LIVIANO	306	10,6	1,0	0,22%	97,79%	C	10,6	36
300035192	PESADO	297	10,2	1,0	0,22%	98,00%	C	9,5	36
300039623	LIVIANO	297	10,2	2,0	0,22%	98,22%	C	27,6	72
300035185	PESADO	258	8,9	1,0	0,19%	98,41%	C	8,8	36
300039600	MEDIO	233	8,0	1,0	0,17%	98,58%	C	7,3	36
300039618	LIVIANO	208	7,2	2,0	0,15%	98,73%	C	39,6	72
300035061	LIVIANO	191	6,6	1,0	0,14%	98,87%	C	4,9	36
300035119	MEDIO	155	5,3	1,0	0,11%	98,99%	C	5,2	36
300039776	LIVIANO	149	5,1	1,0	0,11%	99,09%	C	4,1	36
300035128	LIVIANO	142	4,9	1,0	0,10%	99,20%	C	5,6	36
300035255	LIVIANO	129	4,4	1,0	0,09%	99,29%	C	6,7	36
300035293	LIVIANO	126	4,3	1,0	0,09%	99,38%	C	4,6	36
300035089	MEDIO	120	4,1	1,0	0,09%	99,47%	C	3,5	36
300035172	LIVIANO	105	3,6	1,0	0,08%	99,55%	C	4,0	36
300035225	PESADO	78	2,7	1,0	0,06%	99,61%	C	3,5	36
300039909	LIVIANO	72	2,5	1,0	0,05%	99,66%	C	2,9	36
300041898	LIVIANO	61	2,1	1,0	0,04%	99,70%	C	8,1	36
300035064	LIVIANO	55	1,9	1,0	0,04%	99,74%	C	3,8	36
300039773	LIVIANO	51	1,8	1,0	0,04%	99,78%	C	6,6	36
300039612	LIVIANO	45	1,6	1,0	0,03%	99,81%	C	4,2	36
300035041	LIVIANO	43	1,5	1,0	0,03%	99,85%	C	2,9	36
300038531	LIVIANO	42	1,4	1,0	0,03%	99,88%	C	1,1	36
300035036	LIVIANO	38	1,3	1,0	0,03%	99,90%	C	3,7	36
300035115	MEDIO	33	1,1	1,0	0,02%	99,93%	C	1,8	36
300039774	LIVIANO	33	1,1	1,0	0,02%	99,95%	C	6,8	36
300035052	LIVIANO	26	0,9	1,0	0,02%	99,97%	C	2,8	36
300039775	LIVIANO	19	0,7	1,0	0,01%	99,99%	C	0,6	36
300039613	LIVIANO	13	0,4	1,0	0,01%	100,00%	C	1,2	36
300035479	PESADO	6	0,2	1,0	0,00%	100,00%	C	0,4	

*Fuente: Elaboración propia*

En el análisis realizado para la familia BIG BOX, se añadió una calificación segmentada de tres en base a los pesos medios encontrados, teniendo así unidades de almacenamiento de características pesado, peso medio y liviano, asimismo se puede observar que existe un total de 100 SKUS de los cuales 36 SKUS representan el 80% de la venta de esta familia, por lo cual se consideran como parte de la familia crítica del grupo “A”, por otro lado se puede



observar que existen 26 SKUS considerados como la familia “B” pues son parte del 15% de la venta total de la familia, seguido por un 38 SKUS considerados dentro de la familia “C”, pues solo forman parte de 5% de la venta total.

Tabla 39: Análisis trimestral ABC productos BIG BAG.

Material	Total general	VENTA PROMEDIO POR DÍA	SLOTS REQUERIDOS	PORCENTAJE POR FRECUENCIA	ACUMULADO	RAZÓN	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	CAPACIDAD MÁXIMA PRONOSTICADA
300035068	12800	441,37931	19	28,53%	28,53%	A	241,0797754	684
300035059	4515	155,689655	12	10,06%	38,60%	A	108,6639983	288
300039606	3690	127,241379	9	8,23%	46,82%	A	95,96714181	234
300035078	3645	125,689655	9	8,12%	54,95%	A	83,04349267	216
300036752	3287	113,344828	9	7,33%	62,27%	A	84,85292985	216
300035291	2802	96,6206897	8	6,25%	68,52%	A	51,9563098	160
300039607	1843	63,5517241	5	4,11%	72,63%	A	48,43005723	130
300035060	1477	50,9310345	4	3,29%	75,92%	A	38,50356109	112
300039378	1369	47,2068966	4	3,05%	78,97%	A	34,99759862	104
300039594	1050	36,2068966	3	2,34%	81,31%	B	28,07991242	78
300042474	1023	35,2758621	3	2,28%	83,59%	B	31,88677319	78
300035048	1022	35,2413793	4	2,28%	85,87%	B	31,53983329	80
300035392	1019	35,137931	2	2,27%	88,14%	B	17,70940859	72
300035079	937	32,3103448	3	2,09%	90,23%	B	21,14203763	72
300036751	730	25,1724138	2	1,63%	91,86%	B	18,2836267	48
300039379	592	20,4137931	2	1,32%	93,17%	B	16,83843115	52
300035289	578	19,9310345	2	1,29%	94,46%	B	11,03581324	52
300039595	522	18	2	1,16%	95,63%	C	18,93340556	48
300039590	497	17,137931	2	1,11%	96,73%	C	13,03326885	52
300042475	407	14,0344828	2	0,91%	97,64%	C	18,24487283	52
300039592	336	11,5862069	1	0,75%	98,39%	C	8,289628986	26
300039591	197	6,79310345	1	0,44%	98,83%	C	4,997383931	26
300039593	197	6,79310345	1	0,44%	99,27%	C	6,495639563	26
300042476	129	4,44827586	1	0,29%	99,56%	C	9,219401739	26
300039608	112	3,86206897	1	0,25%	99,81%	C	3,292503563	26
300039609	87	3	1	0,19%	100,00%	C	3,08263387	26

Fuente: Elaboración propia

En el caso del segundo análisis este no discrimina el peso de productos pues poseen pesos similares y se consideran livianos sin excepción. Por otro lado, se puede observar que la familia cuenta con un total de 26 SKUS, de los cuales 9 de ellos son parte de la familia “A”, pues representan el 80% de la venta total de la familia, asimismo podemos observar

que existen 8 SKUS considerados dentro de la familia “B” con un 15 % de la venta, finalmente existen 9 SKUS que representan el 5 % de la venta de la familia.

Tabla 40: Análisis trimestral ABC SMALL BOX.

Material	TOTAL	VENTA PROMEDIO POR DÍA	SLOTS REQUERIDOS	PORCENTAJE POR FRECUENCIA	ACUMULADO	RAZÓN	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	CAPACIDAD MÁXIMA PRONOSTICADA
300038522	3050	105,17	2,0	13,6%	13,6%	A	91,497	140
300035440	2536	87,45	2,0	11,3%	24,9%	A	68,136	140
300038523	2480	85,52	2,0	11,1%	36,0%	A	83,923	140
300038509	2236	77,10	2,0	10,0%	46,0%	A	66,075	140
300035436	2029	69,97	1,0	9,1%	55,0%	A	56,858	70
300038521	1922	66,28	1,0	8,6%	63,6%	A	61,996	70
300035195	1392	48,00	1,0	6,2%	69,8%	A	35,224	70
300035165	1050	36,21	1,0	4,7%	74,5%	A	28,619	70
300035200	960	33,10	1,0	4,3%	78,8%	A	27,316	70
300035201	938	32,34	1,0	4,2%	83,0%	B	24,364	70
300035157	744	25,66	1,0	3,3%	86,3%	B	18,477	70
300035155	685	23,62	1,0	3,1%	89,3%	B	13,420	70
300038520	614	21,17	1,0	2,7%	92,1%	B	20,019	70
300035162	345	11,90	1,0	1,5%	93,6%	B	9,276	70
300035156	324	11,17	1,0	1,4%	95,1%	C	26,934	70
300035159	285	9,83	1,0	1,3%	96,3%	C	6,994	70
300035456	151	5,21	1,0	0,7%	97,0%	C	3,884	70
300035161	121	4,17	1,0	0,5%	97,5%	C	8,918	70
300041727	98	3,38	1,0	0,4%	98,0%	C	4,288	70
300041751	92	3,17	1,0	0,4%	98,4%	C	5,054	70
300035202	88	3,03	1,0	0,4%	98,8%	C	2,948	70
300041729	74	2,55	1,0	0,3%	99,1%	C	4,636	70
300041750	56	1,93	1,0	0,2%	99,4%	C	8,784	70
300041752	56	1,93	1,0	0,2%	99,6%	C	9,322	70
300035437	53	1,83	1,0	0,2%	99,8%	C	1,846	70
300041753	17	0,59	1,0	0,1%	99,9%	C	0,669	70
300035147	5	0,17	1,0	0,0%	99,9%	C	0,000	70
300035430	5	0,17	1,0	0,0%	100,0%	C	0,000	70
300035146	4	0,14	1,0	0,0%	100,0%	C	0,577	70
300041728	4	0,14	1,0	0,0%	100,0%	C	0,577	70

Fuente: Elaboración propia

Al igual que el caso anterior, la diferencia de pesos para esta familia, no discrimina ninguna pues poseen pesos y características estándar entre cada uno de ellos.

Se puede observar un total de 30 SKUS, 9 de ellos forman parte de la familia “A” con un 80 % de venta total, 6 de ellos forman parte de la familia “B” con un 15 % de la venta,

finalmente la familia “C” con un 5 % de la venta total de la familia cuenta con una cantidad de 15 SKUS.

### **2.9.2. Restricciones**

Previa a la distribución de materiales dentro del almacén, es necesario considerar algunas restricciones que se tuvieron en cuenta para la propuesta.

- Para el proceso de *picking* el sistema de gestión de almacén cuenta con una estrategia de software que obliga al usuario a la movilización ordenada para este proceso. La actual estrategia obliga a ir de manera ascendente al operario teniendo en cuenta una prioridad sobre zona, nivel y ubicación para este proceso, el principal inconveniente se encuentra en que la mayor parte de las zonas se encuentran dentro de un mismo pasillo, por lo cual es común notar dobles recorridos innecesarios de los operarios por esta estrategia.
- Dado que, la actual estrategia obliga al ascenso ordenado desde la zona 1 hasta la zona 17, el actual proceso culminado en esta última zona, obliga también a la movilización de la totalidad de la bodega por parte del operario hasta la zona de despacho, que como veremos se encuentra por la rampa de la zona 4.
- Por otro lado, al tener un almacenamiento de estilo caótico, los SKUS pertenecientes en el análisis ABC a la familia “c” cuentan con espacio dentro del espacio destinado a picking obstaculizando o maximizando en muchos casos el acceso a mercadería de mayor rotación, se puede observar también que los días de inventario de estos productos por lo general exceden el mes y su único propósito es el de cumplimiento de surtido.
- Actualmente la empresa viene realizando remodelaciones, dentro de las zonas 16 y 17, con miras a la maximización de despacho de los productos de la familia QR, razón por lo cual el análisis arrojado no contempla a esta familia.
- Asimismo, debido a que la cantidad de envío hacia la bodega es realizada por el área de *planning* el análisis contempla las salidas sell in.

### **2.10. Implementación de la propuesta de mejora**

El primer criterio para la distribución ordenada de los SKUS dentro de la bodega, es la clasificación descendente por pesos, en consecuencia a este se visualiza los primeros rack del almacén como de tipo pesado, en ese sentido se ubican los

productos como mayor índice de rotación “A” cerca a los corredores, y se desciende las ubicaciones de acuerdo al múltiplo de slots hallado en el análisis. Asimismo, se considera como una zona de almacenamiento, h01 a las primeras 15 ubicaciones de la zona 15, esto con miras al soporte de unidades en caso de posibles picos de almacenamiento, a fin de que el orden realizado no se quiebre. Cabe indicar que la totalidad de ubicaciones (columnas) poseen homogéneamente un solo tipo de sku, por lo cual las ubicaciones por encima del pasadizo se determinan como zona H01 para el almacenamiento de picos de venta.

Las zonas 15 y 14 destinadas a la zona de *picking* de la familia pesados, se encuentran determinadas así:

Tabla 41: Propuesta de distribución zonas 15 y 14.

	14						15					
	1N	2N	3N	N2y3	N1	3N	3N	N1	N2y3	1N	2N	3N
MIX	300041750	300041750	300041750	H03	H03	30	31	H03	H03	300041728	300041728	300041728
MIX	300041729	300041729	300041729	H03	H03	29		H03	H03			
MIX	300041751	300041751	300041751	H03	H03	28	30	H03	H03	300035146	300035146	300035146
MIX	300041727	300041727	300041727	H03	H03	27	29	H03	H03	300035430	300035430	300035430
MANI	300035202	300035202	300035202	H03	H03	26	28	H03	H03	300035147	300035147	300035147
MANI	300035200	300035200	300035200	H03	H03	25	27	H03	H03	300041753	300041753	300041753
MANI	300035165	300035165	300035165	H03	H03	24	26	H03	H03	300035437	300035437	300035437
MANI	300038523	300038523	300038523	H03	H03	23	25	H03	H03	300041752	300041752	300041752
MANI	300038523	300038523	300038523	H03	H03	22	24	H03	H03			
MANI	300038523	300038523	300038523	H03	H03	21		H03	H03			
MANI	300038522	300038522	300038522	H03	H03	20	23	H03	H03	300038509	300038509	300038509
MANI	300038522	300038522	300038522	H03	H03	19	22	H03	H03	300038509	300038509	300038509
MANI	300038522	300038522	300038522	H03	H03	18	21	H03	H03	300038509	300038509	300038509
							20	H03	H03			
							19	H03	H03			
							18	H03	H03			
MANI	300035440	300035440	300035440	H03	H03	14	17	H03	H03	300035157	300035157	300035157
MANI	300035440	300035440	300035440	H03	H03	13		H03	H03	300035155	300035155	300035155
MANI	300035440	300035440	300035440	H03	H03	12	16	H03	H03			
MANI	300035436	300035436	300035436	H03	H03	11	15	H03	H03	300035156	300035156	300035156
MANI	300035436	300035436	300035436	H03	H03	10	14	H03	H03	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN
MANI	300038521	300038521	300038521	H03	H03	9	13	H03	H03	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN
MANI	300038521	300038521	300038521	H03	H03	8	12	H03	H03	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN
MANI	300035195	300035195	300035195	H03	H03	7	11	H03	H03	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN
MANI	300035195	300035195	300035195	H03	H03	6		H03	H03			
MANI	300035201	300035201	300035201	H03	H03	5	10	H03	H03	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN
MANI	300038520	300038520	300038520	H03	H03	4	9	H03	H03	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN
MANI	300035162	300035162	300035162	H03	H03	3	8	H03	H03	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN
MANI	300035159	300035159	300035159	H03	H03	2	7	H03	H03	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN
MANI	300035456	300035456	300035456	H03	H03	1	6	H03	H03	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN
MANI	300035161	300035161	300035161	H03	H03		5	H03	H03	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN
				H03	H03		4	H03	H03	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN
				H03	H03			H03	H03			
				H03	H03		3	H03	H03	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN
				H03	H03		2	H03	H03	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN
				H03	H03		1	H03	H03	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN	RECEPCIÓN

Fuente: Elaboración propia



En base a las zonas 9, 10 y 11, están continúan obedeciendo el mismo criterio que las dos zonas anteriores, y la familia de distribución pertenece a la familia BIG BOX.

Tabla 43: Distribución propuesta zonas 10 y 11.

10					11						
1N	2N	3N	N2y3	N1	3N	3N	N1	N2y3	1N	2N	3N
300039775	300039775	300039775	H01	H02	42	37	H02	H01	300039600	300039600	300039600
300038531	300038531	300038531	H01	H02	41	36	H02	H01	300035119	300035119	300035119
300035172	300035172	300035172	H01	H02	40	35	H02	H01	300035122	300035122	300035122
300035128	300035128	300035128	H01	H02	39	34	H02	H01	300035124	300035124	300035124
300039603	300039603	300039603	H01	H02	38	33	H02	H01	300035124	300035124	300035124
300038532	300038532	300038532	H01	H02	37	32	H02	H01	300041964	300041964	300041964
300038532	300038532	300038532	H01	H02	36	31	H02	H01	300039873	300039873	300039873
300039694	300039694	300039694	H01	H02	35		H02	H01			
300039694	300039694	300039694	H01	H02	34	30	H02	H01	300039908	300039908	300039908
300038473	300038473	300038473	H01	H02	33	29	H02	H01	300039908	300039908	300039908
300038473	300038473	300038473	H01	H02	32	28	H02	H03	300039878	300039878	300039878
300038473	300038473	300038473	H01	H02	31	27	H02	H03	300039878	300039878	300039878
300035113	300035113	300035113	H01	H02	30	26	H02	H03	300039878	300039878	300039878
300035113	300035113	300035113	H01	H02	29	25	H02	H03	300039872	300039872	300039872
300035113	300035113	300035113	H01	H02	28	24	H02	H03	300039872	300039872	300039872
300038344	300038344	300038344	H01	H02	27		H02	H03			
300038344	300038344	300038344	H01	H02	26	23	H02	H03	300039872	300039872	300039872
300038344	300038344	300038344	H01	H02	25	22	H02	H03	300035139	300035139	300035139
300038344	300038344	300038344	H01	H02	24	21	H02	H03	300035139	300035139	300035139
					20		H02	H03			
					19		H02	H03			
300039604	300039604	300039604			18		H02	H03	300035139	300035139	300035139
300039604	300039604	300039604	H01	H02	20	17	H02	H03	300035139	300035139	300035139
300039604	300039604	300039604	H01	H02	19		H02	H03			
300039604	300039604	300039604	H01	H02	18	16	H02	H03	300035139	300035139	300035139
300039602	300039602	300039602	H01	H02	17	15	H02	H03	300039621	300039621	300039621
300039602	300039602	300039602	H01	H02	16	14	H02	H03	300039621	300039621	300039621
300039602	300039602	300039602	H01	H02	15	13	H02	H03	300039620	300039620	300039620
300039602	300039602	300039602	H01	H02	14	12	H02	H03	300039620	300039620	300039620
300039602	300039602	300039602	H01	H02	13	11	H02	H03	300035037	300035037	300035037
300035170	300035170	300035170	H01	H02	12		H02	H03			
300035170	300035170	300035170	H01	H02	11	10	H02	H03	300035037	300035037	300035037
300035170	300035170	300035170	H01	H02	10	9	H02	H03	300034998	300034998	300034998
300035170	300035170	300035170	H01	H02	9	8	H02	H03	300035040	300035040	300035040
300035127	300035127	300035127	H01	H02	8	7	H02	H03	300038535	300038535	300038535
300035127	300035127	300035127	H01	H02	7	6	H02	H03	300038535	300038535	300038535
300035112	300035112	300035112	H01	H02	6	5	H02	H03	300038534	300038534	300038534
300035112	300035112	300035112	H01	H02	5	4	H02	H03	300035240	300035240	300035240
300035179	300035179	300035179	H01	H02	4		H02	H03			
300035179	300035179	300035179	H01	H02	3	3	H02	H03	300035192	300035192	300035192
300035089	300035089	300035089	H01	H02	2	2	H02	H03	300035185	300035185	300035185
300035241	300035241	300035241	H01	H02	1	1	H02	H03	300036773	300036773	300036773

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44: Distribución propuesta zonas 8 y 9.

8						9					
1N	2N	3N	N2y3	N1	3N	3N	N1	N2y3	1N	2N	3N
300039595	300039595	300039595	H03	H02	42	42	H02	H01	300035225	300035225	300035225
300039595	300039595	300039595	H03	H02	41	41	H02	H01	300039613	300039613	300039613
300036751	300036751	300036751	H03	H02	40	40	H02	H01	300035255	300035255	300035255
300036751	300036751	300036751	H03	H02	39	39	H02	H01	300039776	300039776	300039776
300035392	300035392	300035392	H03	H02	38	38	H02	H01	300039618	300039618	300039618
300035392	300035392	300035392	H03	H02	37	37	H02	H01	300039623	300039623	300039623
300039594	300039594	300039594	H03	H02	36	36	H02	H01	300039615	300039615	300039615
300039594	300039594	300039594	H03	H02	35	35	H02	H01	300039616	300039616	300039616
300039594	300039594	300039594	H03	H02	34	34	H02	H01	300039616	300039616	300039616
300035060	300035060	300035060	H03	H02	33	33	H02	H01	300039614	300039614	300039614
300035060	300035060	300035060	H03	H02	32	32	H02	H01	300039614	300039614	300039614
300035060	300035060	300035060	H03	H02	31	31	H02	H01	300039614	300039614	300039614
300035059	300035059	300035059	H03	H02	30	30	H02	H01	300035279	300035279	300035279
300035059	300035059	300035059	H03	H02	29	29	H02	H01	300035279	300035279	300035279
300035059	300035059	300035059	H03	H02	28	28	H02	H01	300035279	300035279	300035279
300035059	300035059	300035059	H03	H02	27	27	H02	H01	300039619	300039619	300039619
300035059	300035059	300035059	H03	H02	26	26	H02	H01	300039619	300039619	300039619
300035059	300035059	300035059	H03	H02	25	25	H02	H01	300039619	300039619	300039619
300035059	300035059	300035059	H03	H02	24	24	H02	H01	300039619	300039619	300039619
					23		H02	H01			
					22		H02	H01			
					21		H02	H01			
300036752	300036752	300036752	H03	H02	20	20	H02	H01	300039610	300039610	300039610
300036752	300036752	300036752	H03	H02	19	19	H02	H01	300039610	300039610	300039610
300036752	300036752	300036752	H03	H02	18	18	H02	H01	300039610	300039610	300039610
300036752	300036752	300036752	H03	H02	17	17	H02	H01	300039610	300039610	300039610
300042474	300042474	300042474	H03	H02	16	16	H02	H01	300039622	300039622	300039622
300042474	300042474	300042474	H03	H02	15	15	H02	H01	300039622	300039622	300039622
300035048	300035048	300035048	H03	H02	14	14	H02	H01	300039622	300039622	300039622
300035048	300035048	300035048	H03	H02	13	13	H02	H01	300039622	300039622	300039622
300035291	300035291	300035291	H03	H02	12	12	H02	H01	300039611	300039611	300039611
300035291	300035291	300035291	H03	H02	11	11	H02	H01	300039611	300039611	300039611
300035291	300035291	300035291	H03	H02	10	10	H02	H01	300039611	300039611	300039611
300035291	300035291	300035291	H03	H02	9	9	H02	H01	300035254	300035254	300035254
300035291	300035291	300035291	H03	H02	8	8	H02	H01	300035254	300035254	300035254
300039378	300039378	300039378	H03	H02	7	7	H02	H01	300035293	300035293	300035293
300039378	300039378	300039378	H03	H02	6	6	H02	H01	300039612	300039612	300039612
300039378	300039378	300039378	H03	H02	5	5	H02	H01	300039773	300039773	300039773
300039379	300039379	300039379	H03	H02	4	4	H02	H01	300035063	300035063	300035063
300039379	300039379	300039379	H03	H02	3	3	H02	H01	300035063	300035063	300035063
300039590	300039590	300039590	H03	H02	2	2	H02	H01	300035062	300035062	300035062
300039590	300039590	300039590	H03	H02	1	1	H02	H01	300035061	300035061	300035061

Fuente: Elaboración propia

Las zonas 7 y 8, se encuentran distribuidas entre productos de la familia BIG BAG, respetando el criterio antes mencionado, y colocados de manera estratégica en base al peso estándar. Respecto, a las zonas 5 y 6, con racks de estilo pesado, pertenecen al igual que las zonas 16 y 17 al área que se encuentra en periodo de remodelación, razón por la cual no entran al análisis actual. Finalmente, las zonas 1, 2 y 3 pertenecen al área perteneciente exclusiva para almacenamiento, y su principal objetivo será el de soportar los posibles sobrestock que se envíen a la bodega. En el caso, de la zona 4 esta supone la salida a rampa del proceso de picking, por lo cual se dispone de la totalidad de sus ubicaciones para la ubicación de los productos con mayor rotación del almacén.

Tabla 45: Distribución propuesta zonas 4 y 7.

4						7					
3N	N1	N2	1N	2N		3N	N1	N2y3	1N	2N	3N
36	H02	H01	300039909	300039909	CANCHITA	42	H02	H01	300039593	300039593	300039593
35	H02	H01	300041898	300041898	CANCHITA	41	H02	H01	300039592	300039592	300039592
34	H02	H01	300035064	300035064	CHICHARRON	40	H02	H01	300042476	300042476	300042476
33	H02	H01	300035041	300035041	COMOTE	39	H02	H01	300042475	300042475	300042475
32	H02	H01	300035036	300035036	CAMOTE	38	H02	H01	300035079	300035079	300035079
31	H02	H01	300039774	300039774	CHIFLES	37	H02	H01	300035079	300035079	300035079
30	H02	H01	300035052	300035052	CHIFLES	36	H02	H01	300035079	300035079	300035079
29	H02	H01	300035479	300035479	CHIFLES	35	H02	H01	300039606	300039606	300039606
28	H02	H01	300039605	300039605	COMBOS	34	H02	H01	300039606	300039606	300039606
27	H02	H01	300039605	300039605	COMBOS	33	H02	H01	300039606	300039606	300039606
26	H02	H01	300039605	300039605	COMBOS	32	H02	H01	300039606	300039606	300039606
25	H02	H01	300039605	300039605	COMBOS	31	H02	H01	300039606	300039606	300039606
24	H02	H01	300039605	300039605	COMBOS	30	H02	H01	300035068	300035068	300035068
23	H02	H01	300039605	300039605	COMBOS	29	H02	H01	300035068	300035068	300035068
22	H02	H01	300039605	300039605	COMBOS	28	H02	H01	300035068	300035068	300035068
21	H02	H01	300039604	300039604	COMBOS	27	H02	H01	300035068	300035068	300035068
20	H02	H01	300039604	300039604	COMBOS	26	H02	H01	300035068	300035068	300035068
19	H02	H01	300039604	300039604	COMBOS	25	H02	H01	300035068	300035068	300035068
18	H02	H01	300039604	300039604	COMBOS	24	H02	H01	300035068	300035068	300035068
17	H02	H01		300039604	COMBOS	23	H02	H01		300035068	300035068
16	H02	H01		300039604	COMBOS	22	H02	H01		300035068	300035068
15	H02	H01	300039604	300039604	COMBOS	21	H02	H01	300035068	300035068	300035068
14	H02	H01	300039604	300039604	COMBOS	20	H02	H01	300035068	300035068	300035068
13	H02	H01	300039604	300039604	COMBOS	19	H02	H01	300035068	300035068	300035068
12	H02	H01	300039604	300039604	COMBOS	18	H02	H01	300035068	300035068	300035068
11	H02	H01	300039604	300039604	COMBOS	17	H02	H01	300035068	300035068	300035068
10	H02	H01	300039604	300039604	COMBOS	16	H02	H01	300035068	300035068	300035068
9	H02	H01	300039604	300039604	COMBOS	15	H02	H01	300035078	300035078	300035078
8	H02	H01	300039604	300039604	COMBOS	14	H02	H01	300035078	300035078	300035078
7	H02	H01	300039604	300039604	COMBOS	13	H02	H01	300035078	300035078	300035078
6	H02	H01	300039604	300039604	COMBOS	12	H02	H01	300035078	300035078	300035078
5	H02	H01	300039604	300039604	COMBOS	11	H02	H01	300035078	300035078	300035078
4	H02	H01	300039604	300039604	COMBOS	10	H02	H01	300035078	300035078	300035078
3	H02	H01	300039604	300039604	COMBOS	9	H02	H01	300039607	300039607	300039607
2	H02	H01	300039604	300039604	COMBOS	8	H02	H01	300039607	300039607	300039607
1	H02	H01	300039604	300039604	COMBOS	7	H02	H01	300039607	300039607	300039607
						6	H02	H01	300039608	300039608	300039608
						5	H02	H01	300039608	300039608	300039608
						4	H02	H01	300039609	300039609	300039609
						3	H02	H01	300035289	300035289	300035289
						2	H02	H01	300035289	300035289	300035289
						1	H02	H01	300039591	300039591	300039591

Fuente: Elaboración propia



De acuerdo al cronograma elaborado, el inicio de los cambios planteados se iniciaron el mes de enero, y por un espacio de 3 meses se realizó el cambio paulatino pasillo por pasillo.

Durante la primera etapa de la implementación se realizó la señalización de todos los racks de bodega a fin de identificar la totalidad de los SKUS dentro de la bodega, posteriormente se comenzó con la distribución de materiales dentro del almacén.

*Tabla 46: Zonas 7 y 8 Antes vs Después.*

<b>ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN</b>		
	<p>Pasillo 7 y 8: Se observa paletas en el centro que obstaculizan el tránsito de los operarios y montacargas para el almacenamiento.</p>	
<b>DESPUES DE LA IMPLEMENTACIÓN</b>		
	<p>Una vez identificadas las zonas de almacenamiento, se procedió con el reorden de materiales en bodega. Teniendo en cuenta el criterio establecido para la frecuencia de salida, se puede observar una mayor y adecuada superficie de gravitación para el operario.</p>	

**Fuente:** *Elaboración propia*

Posteriormente a la implementación las necesidades del almacén obligaron a modificar estructuras en las zonas de avenas que ya se habían pronosticado, para cumplir con este pronóstico, el proceso de implementación se prolongó por un espacio de 2 semanas más, culminando el 30 de marzo del 2019.

Tabla 47: Zonas 9,10.11 y 12 Antes vs Después.

<b>ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN</b>		
	<p>Zonas de cajas pasillos 9, 10, 11, y 12 Se observa slots vacíos, Pallets obstaculizando el libre tránsito de operarios y equipos montacargas en ambos sentidos.</p>	
<b>DESPUES DE LA IMPLEMENTACIÓN</b>		
	<p>Reordenamiento e identificación de racks culminado, se observa mayor apilamiento de materiales en zona de picking, Es notoria la ampliación de la superficie de gravitación para el proceso de picking. Asimismo el tránsito de montacargas es favorecido por el espacio.</p>	
		

Fuente: Elaboración propia

Con la finalidad de obtener una buena utilización del espacio del almacén y mejorar la productividad tanto del almacén como de los operarios se realizó el reordenamiento de los racks y se organizó los bultos por familia y tipo de almacenamiento; esto nos permitió contar con un mayor espacio para apilar y contar con los pasillos libres para que se pueda realizar el proceso de picking de manera más adecuada y los montacargas puedan trasladarse más rápido, logrando así el ahorro de tiempo y espacio.

## **RESULTADOS**

### 3.1. Análisis descriptivo

#### 3.1.1. Variable independiente: Gestión de inventario (indicadores)

En primera instancia analizaremos la variable independiente, de la misma forma que se muestran de en el cuadro de operacionalización:

Tabla 48: Variable independiente RECEPCIÓN: antes.

VARIABLE INDEPENDIENTE: RECEPCIÓN - ANTES				
Mes	semana	CANTIDAD REAL	CANTIDAD TEÓRICA	% DE DIFERENCIAS DE INVENTARIO
OCTUBRE	3	53788	56410	95,35%
	4	55352	58400	94,78%
NOVIEMBRE	1	54072	57620	93,84%
	2	59178	62410	94,82%
	3	60816	64205	94,72%
	4	58166	62102	93,66%
DICIEMBRE	1	56342	59401	94,85%
	2	56640	59840	94,65%
	3	56538	59650	94,78%
	4	56520	59481	95,02%
<b>PROMEDIO</b>				<b>94,65%</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49: Variable independiente RECEPCIÓN: después

VARIABLE INDEPENDIENTE: RECEPCIÓN - DESPUÉS				
Mes	semana	CANTIDAD REAL	CANTIDAD TEÓRICA	% DE DIFERENCIAS DE INVENTARIO
ABRIL	1	59719	61200	97,58%
	2	59312	60510	98,02%
	3	62009	63540	97,59%
	4	66942	68462	97,78%
MAYO	1	61283	62451	98,13%
	2	62303	63200	98,58%
	3	62281	62878	99,05%
	4	60944	61653	98,85%
JUNIO	3	62508	62980	99,25%
	4	63215	63520	99,52%
<b>PROMEDIO</b>				<b>98,44%</b>

Fuente: Elaboración propia

Se realizó el análisis del porcentaje de diferencia del inventario respecto a la cantidad real tomando en cuenta las 10 semanas antes (Tercera y cuarta semana de octubre, noviembre y diciembre), y como después los meses de abril, mayo, primera y segunda semana de junio. Para realizar este análisis aplicamos la siguiente fórmula.

$$= \frac{\text{Cantidad real}}{\text{Cantidad Teórica}} \times 100$$

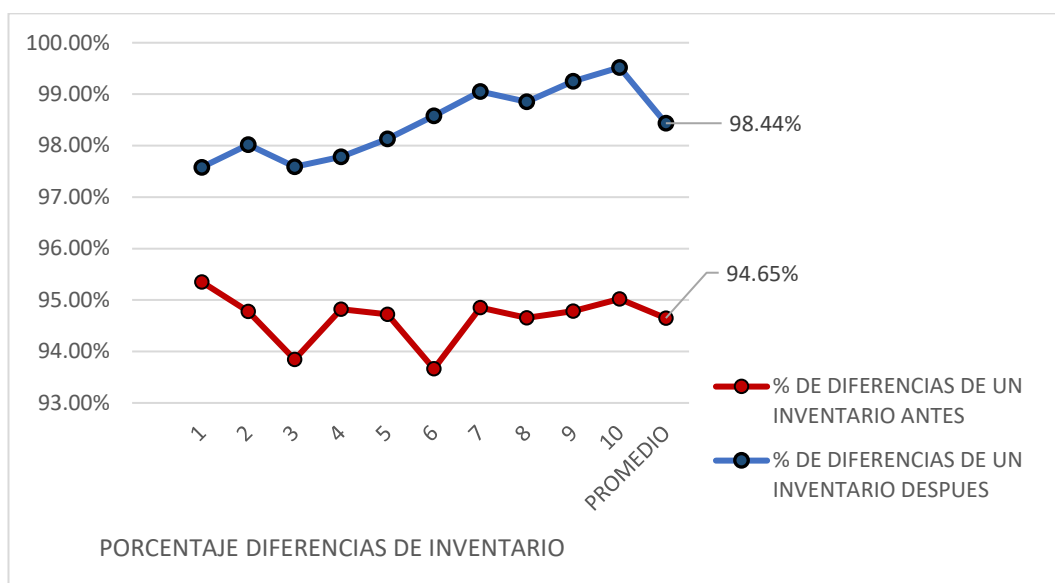
Se obtuvo los siguientes promedios:

Tabla 50. Variable independiente RECEPCIÓN: Antes vs Después.

TIEMPO	ANTES	DESPUÉS
	% DE DIFERENCIAS DE UN INVENTARIO ANTES	% DE DIFERENCIAS DE UN INVENTARIO DESPUES
1	95,35%	97,58%
2	94,78%	98,02%
3	93,84%	97,59%
4	94,82%	97,78%
5	94,72%	98,13%
6	93,66%	98,58%
7	94,85%	99,05%
8	94,65%	98,85%
9	94,78%	99,25%
10	95,02%	99,52%
<b>PROMEDIO</b>	<b>94,65%</b>	<b>98,44%</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Imagen 21: Porcentaje de diferencias de inventario Antes vs después.



Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la gráfica la diferencia del después con respecto al antes es de 3.79%; por lo tanto se puede apreciar una mejora después de la implementación del proyecto.

Tabla 51: Variable independiente Almacenamiento: Costo promedio stock por día antes.

VARIABLE INDEPENDIENTE: COSTO PROMEDIO DE STOCK POR DÍA				
Mes	semana	CANTIDAD TOTAL	COSTO TOTAL	COSTO PROMEDIO DE STOCK -ANTES
OCTUBRE	3	56410	S/ 3.095.780,80	S/ 54,88
	4	58400	S/ 3.222.947,60	S/ 55,19
NOVIEMBRE	1	57620	S/ 3.208.261,60	S/55,68
	2	62410	S/ 3.442.922,90	S/ 55,17
	3	64205	S/ 3.545.305,30	S/ 55,22
	4	62102	S/ 3.463.693,10	S/ 55,77
DICIEMBRE	1	59401	S/ 3.276.027,00	S/ 55,15
	2	59840	S/ 3.306.448,00	S/ 55,25
	3	59650	S/ 3.291.866,90	S/ 55,19
	4	59481	S/ 3.275.082,90	S/ 55,06
<b>PROMEDIO</b>				S/ 55,26

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52: Variable independiente Almacenamiento: Costo promedio stock por día después.

VARIABLE INDEPENDIENTE: COSTO PROMEDIO DE STOCK POR DÍA				
Mes	semana	CANTIDAD TOTAL	COSTO TOTAL	COSTO PROMEDIO DE STOCK - DESPUÉS
ABRIL	1	61200	3745440	S/ 61,20
	2	60510	3776530	S/ 62,41
	3	63540	4061189	S/ 63,92
	4	68462	4472933	S/ 65,33
MAYO	1	62451	4156518	S/ 66,56
	2	63200	4266069	S/ 67,50
	3	62878	4284632	S/ 68,14
	4	61653	4249471	S/ 68,93
JUNIO	3	62980	4373468	S/ 69,44
	4	63520	4432147	S/ 69,78
<b>PROMEDIO</b>				S/ 66,3

*Fuente: Elaboración propia*

El costo promedio de stock por día se obtuvo de la división entre el costo total y la cantidad total como se muestra en la siguiente fórmula.

$$= \frac{\text{Costo de existencias totales}}{\text{Existencias totales}}$$

De esta división se obtuvo los siguientes promedios:

Tabla 53: Variable independiente Costo promedio de unidad por día antes vs después.

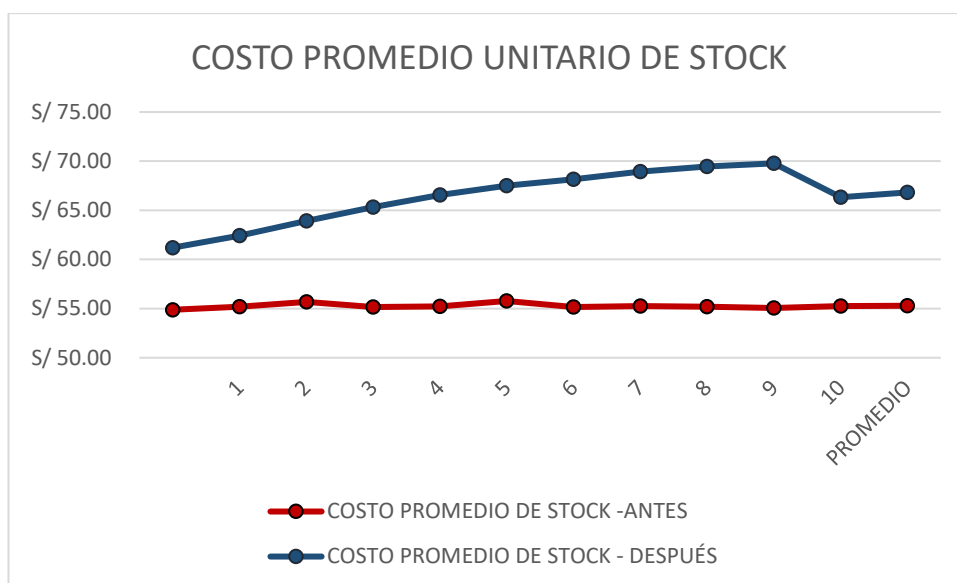
TIEMPO	ANTES	DESPUÉS
	COSTO PROMEDIO DE STOCK -ANTES	COSTO PROMEDIO DE STOCK - DESPUÉS
1	S/ 55,19	S/ 62,41
2	S/ 55,68	S/ 63,92
3	S/ 55,17	S/ 65,33
4	S/ 55,22	S/ 66,56
5	S/ 55,77	S/ 67,50
6	S/ 55,15	S/ 68,14



7	S/ 55,25	S/ 68,93
8	S/ 55,19	S/ 69,44
9	S/ 55,06	S/ 69,78
10	S/ 55,26	S/ 66,3
<b>PROMEDIO</b>	S/ 55,29	S/ 66,8

*Fuente: Elaboración propia*

*Imagen 22: Costo promedio unitario de stock Antes vs después.*



*Fuente: Elaboración propia.*

Después de la implementación del proyecto se puede evidenciar un crecimiento promedio de 11.51 soles por día, básicamente a que el aumento del coeficiente de utilización de la bodega permitió un mayor almacenaje de productos dentro de bodega, permitiendo que la capacidad de almacén crezca debido a la mejor utilización de espacios después de la implementación de la mejora

*Tabla 54: Variable independiente almacenamiento: Coeficiente de utilización antes.*

VARIABLE INDEPENDIENTE: COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL ALMACEN				
Mes	semana	CUBICAJE TOTAL	SLOTS UTILIZADOS	% UTILIZACIÓN - ANTES
OCTUBRE	3	1715	1524	88,86%
	4	1715	1541	89,85%
NOVIEMBRE	1	1715	1517	88,45%
	2	1715	1504	87,70%
	3	1715	1514	88,28%

	4	1715	1536	89,56%
DICIEMBRE	1	1715	1524	88,86%
	2	1715	1536	89,56%
	3	1715	1547	90,20%
	4	1715	1553	90,55%
<b>PROMEDIO</b>				89,04%

*Fuente: Elaboración propia*

Tabla 55: Variable independiente Almacenamiento: Coeficiente de utilización después.

VARIABLE INDEPENDIENTE: COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL ALMACEN				
Mes	semana	CUBICAJE TOTAL	SLOTS UTILIZADOS	% UTILIZACIÓN DESPUÉS
ABRIL	1	1715	1633	95,22%
	2	1715	1655	96,50%
	3	1715	1644	95,86%
	4	1715	1656	96,56%
MAYO	1	1715	1673	97,55%
	2	1715	1664	97,03%
	3	1715	1676	97,73%
	4	1715	1673	97,55%
JUNIO	3	1715	1682	98,08%
	4	1715	1679	97,90%
<b>PROMEDIO</b>				97,00%

*Fuente: Elaboración propia*

El coeficiente de utilización del almacén lo obtuvimos de la división entre los slots utilizados y el cubicaje total del almacén, de igual manera la evaluación se realizó con los datos obtenidos 10 semanas antes y después de la implementación.

$$\frac{\text{Capacidad usada}}{\text{Capacidad total del almacén}}$$

Obteniendo como resultado los siguientes promedios:

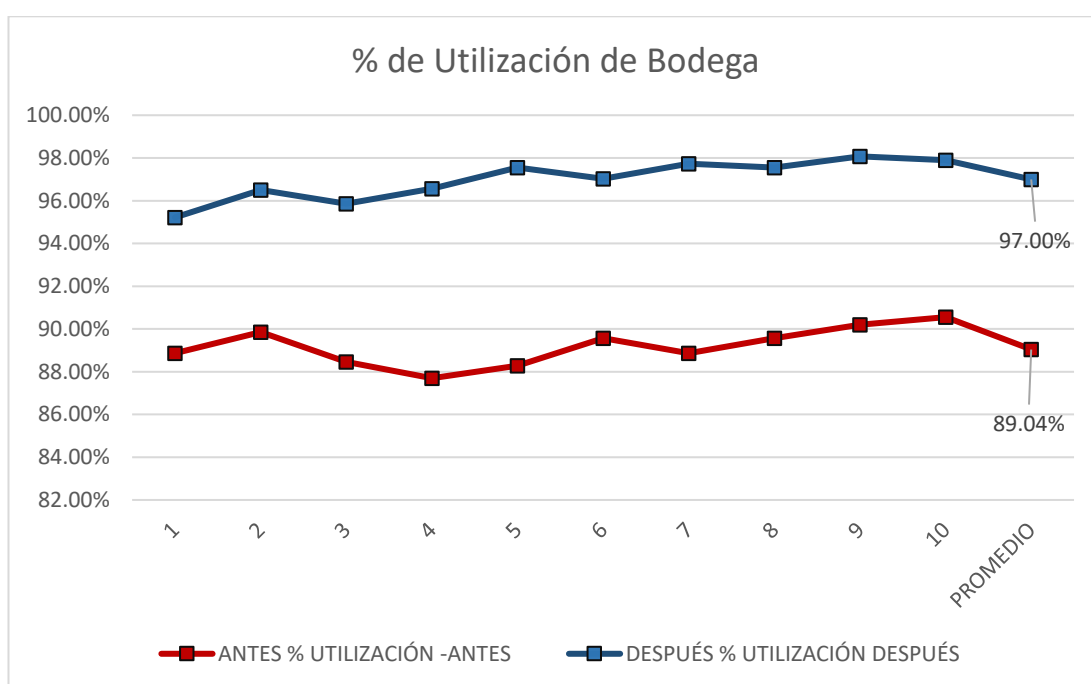
Tabla 56: Variable independiente: Coeficiente de utilización antes vs después.

TIEMPO	ANTES	DESPUÉS
	% UTILIZACIÓN -ANTES	% UTILIZACIÓN -DESPUÉS
1	88,86%	95,22%

2	89,85%	96,50%
3	88,45%	95,86%
4	87,70%	96,56%
5	88,28%	97,55%
6	89,56%	97,03%
7	88,86%	97,73%
8	89,56%	97,55%
9	90,20%	98,08%
10	90,55%	97,90%
<b>PROMEDIO</b>	<b>89,04%</b>	<b>97,00%</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Imagen 23: % de utilización de bodega Antes vs después.



**Fuente:** Elaboración propia.

Como se muestra el detalle en la tabla y el gráfico, el porcentaje de utilización del almacén se incrementó considerablemente respecto a las 10 semanas Antes; de un 89.04% obtenido como promedio en los meses de Octubre, noviembre y diciembre respecto a un promedio de 97% obtenidos en los meses de abril, mayo, primera y segunda semana de junio; es decir hubo un incremento de 7.96% del porcentaje de utilización.

Tabla 57: Variable independiente almacenamiento: tasa de rotación de inventario antes.

VARIABLE INDEPENDIENTE: TASA ROTACIÓN DE INVENTARIO				
Mes	semana	STOCK TOTAL	VENTA POR DÍA	DÍA DE INVENTARIO
OCTUBRE	3	56410	7350	7,67
	4	58400	8344	7,00
NOVIEMBRE	1	57620	8237	7,00
	2	62410	7470	8,35
	3	64205	7479	8,58
	4	62102	7519	8,26
DICIEMBRE	1	59401	7760	7,65
	2	59840	7607	7,87
	3	59650	7951	7,50
	4	59481	8224	7,23
<b>PROMEDIO</b>				7,71

*Fuente: Elaboración propia*

Tabla 58. Variable independiente almacenamiento: tasa de rotación de inventario después.

VARIABLE INDEPENDIENTE:TASA DE ROTACIÓN DE INVENTARIO				
Mes	semana	STOCK TOTAL	VENTA POR DÍA	DÍA DE INVENTARIO - DESPUÉS
ABRIL	1	61200	8390	7,29
	2	60510	8413	7,19
	3	63540	8359	7,60
	4	68462	8742	7,83
MAYO	1	62451	8014	7,79
	2	63200	8481	7,45
	3	62878	8985	7,00
	4	61653	8666	7,11
JUNIO	3	62980	8954	7,03
	4	63520	9046	7,02
<b>PROMEDIO</b>				7,33

*Fuente: Elaboración propia*

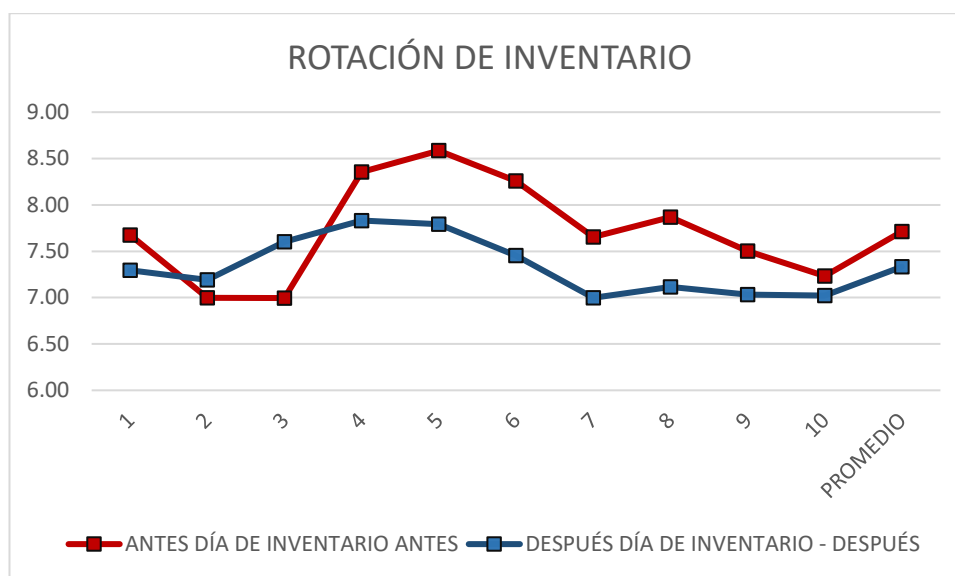
De la división del stock total entre la cantidad de ventas realizadas por día se obtuvo la rotación de inventario, esto se realizó con la finalidad de conocer cuáles eran los productos más vendidos y poder priorizarlos en el diseño del sistema de gestión ABC y así mismo se pueda contar con la cantidad necesaria de productos que permita poder

cumplir con los requerimientos de los clientes y el almacén se encuentre bien abastecido.

Para obtener la tasa de rotación de inventario se utilizó la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Stock Total}}{\text{Venta promedio por día}}$$

Imagen 24: Rotación de inventario Antes vs después.



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico se muestra el comportamiento de la rotación de inventario por semana del antes (Tercera y cuarta semana de Octubre, noviembre y diciembre) y después (Abril, Mayo, primera y segunda semana de Junio) se puede apreciar asimismo una disminución de los días de inventario, debido básicamente al incremento paulatino de ventas y la maximización de los espacios utilizados en bodega.

Tabla 59: Variable independiente Despacho: Errores antes del despacho antes.

VARIABLE INDEPENDIENTE: ERRORES ANTES DEL DESPACHO				
Mes	semana	BULTOS CON ERRORES	BULTOS TOTALES	% DE ERROR ANTES
Octubre	3	1203	57395	2,10%
	4	1005	64830	1,55%
Noviembre	1	987	64254	1,54%
	2	1013	59162	1,71%
	3	965	58776	1,64%
	4	984	59577	1,65%

Diciembre	1	1016	60466	1,68%
	2	1254	59790	2,10%
	3	1165	62460	1,87%
	4	1120	64215	1,74%
<b>PROMEDIO</b>		1072	61093	1,76%

*Fuente: Elaboración propia*

*Tabla 60: Variable independiente Despacho: Errores antes del despacho después.*

VARIABLE INDEPENDIENTE: ERRORES ANTES DEL DESPACHO				
Mes	semana	BULTOS CON ERRORES	BULTOS TOTALES	% DE ERROR DESPUÉS
ABRIL	1	750	53840	1,393%
	2	610	62100	0,982%
	3	515	61820	0,833%
	4	498	63392	0,786%
MAYO	1	512	58210	0,880%
	2	535	61520	0,870%
	3	454	64820	0,700%
	4	402	62810	0,640%
JUNIO	3	398	64532	0,617%
	4	425	64980	0,654%
<b>PROMEDIO</b>		510	61803	0,835%

*Fuente: Elaboración propia*

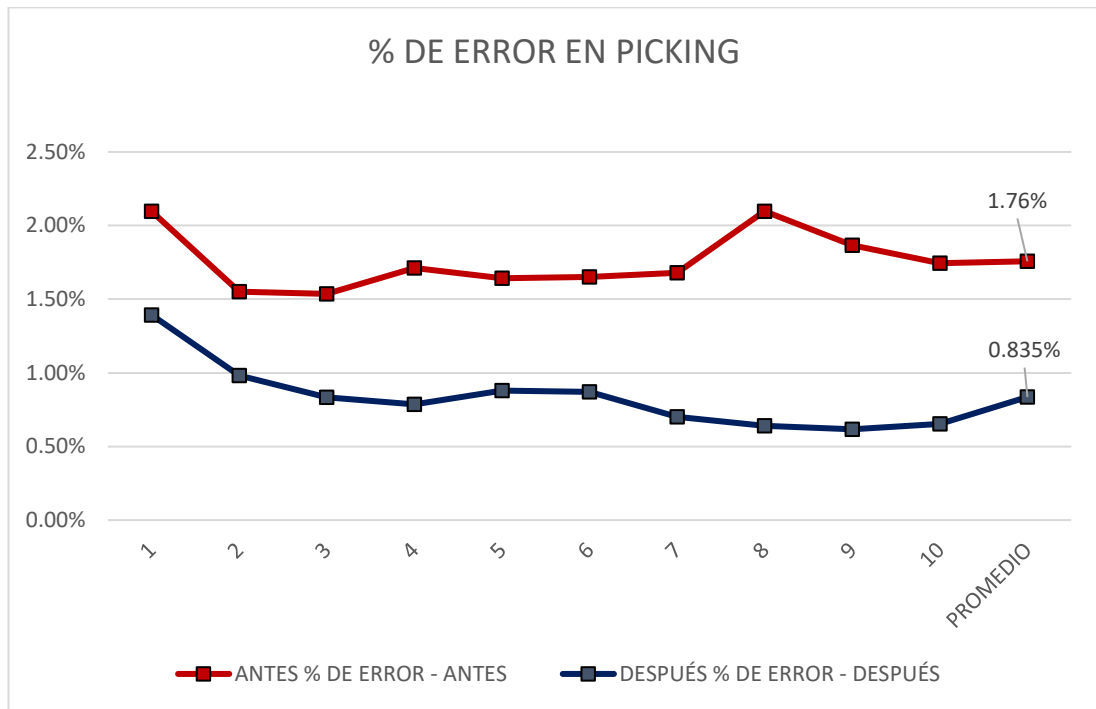
Para analizar los errores cometidos en el picking se utilizó la siguiente fórmula:

$$= \frac{\text{Bultos picados con errores}}{\text{Bultos picados totales}} \times 100$$

Cuando se realizó la evaluación con los datos obtenidos en los meses considerados como “Antes” se obtuvo un porcentaje de 1.76% de error antes del despacho, esto debido a que el almacén no se encontraba organizado correctamente, posteriormente a la implementación se analizó los datos obtenidos en los meses considerados como “después”, obteniendo como resultado 0,83% como promedio de error antes del despacho; esto quiere decir que el error fue minimizado en un 0.92%

En el gráfico se muestra el evolutivo del promedio por semana del antes y después de la implementación.

Imagen 25: % de error de Picking Antes vs después.



Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.2. Variable dependiente: Productividad (indicadores)

La toma de datos PRE TEST se comenzó al inicio de la tercera semana del mes de Octubre 2018, los datos recopilados al término de cada turno se promediaron para sacar finalmente un global semanal.

Toma de datos para las últimas 2 semanas del mes de Octubre 2018, con 25 operarios por cada turno de los 3 turnos para el proceso de picking.

Tabla 61: Variable dependiente antes primer mes.

PRODUCTIVIDAD DE PRE TEST MES OCTUBRE 2018				
SEMANA	EMPRESA	MÉTODO	PRE TEST	POST TEST
ELABORADO POR	GARAY CONGA GIOMAR	PROCESO	PICKING	
FORMULA	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	INDICADOR
$= \frac{\text{Bultos entregados a tiempo}}{\text{Total bultos solicitados}} \times 100$ $\frac{\text{Horas efectivas trabajadas}}{\text{Total de horas disponibles(ideal)}} \times 100$	Productividad inicial sin mejoras	PORCENTUAL	Recolección de datos	PRODUCTIVIDAD

EFICIENCIA	BULTOS ENTREGADOS A TIEMPO	BULTOS NO ENTREGADOS A TIEMPO	BULTOS PLANIFICADOS PLANIFICADAS	%
SEMANA 3	51450	5945	57395	89,64%
SEMANA 4	58410	6420	64830	90,10%
TOTAL EFICIENCIA				89,87%
EFICACIA	H.H REALES	TIEMPO OCIOSO O FALTAS	H.H PLANIFICADAS	%
SEMANA 3	2638	962	3600	73,28%
SEMANA 4	2695	905	3600	74,86%
TOTAL EFICACIA				74,07%
<b>PRODUCTIVIDAD TOTAL</b>				<b>66,57%</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Toma de datos para el mes de Octubre 2018, con 25 operarios distribuidos en 3 turnos para el proceso de picking. El resultado del promedio de la productividad de la tercera y cuarta semana de octubre fue de 66.57%.

*Tabla 62: Variable dependiente Antes segundo mes.*

PRODUCTIVIDAD DE PRE TEST MES NOVIEMBRE 2018				
SEMANA	EMPRESA	MÉTODO	PRE TEST	POST TEST
ELABORADO POR	GARAY CONGA GIOMAR	PROCESO	PICKING	
FORMULA	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	INDICADOR
$\frac{\text{Bultos entregados a tiempo}}{\text{Total bultos solicitados}} \times 100$ $\frac{\text{Horas efectivas trabajadas}}{\text{Total de horas disponibles(ideal)}} \times 100$	Productividad inicial sin mejoras	PORCENTUAL	Recolección de datos	PRODUCTIVIDAD
EFICIENCIA	BULTOS ENTREGADOS A TIEMPO	BULTOS NO ENTREGADOS A TIEMPO	BULTOS PLANIFICADOS PLANIFICADAS	%
SEMANA 1	57658	6596	64254	89.73%



SEMANA 2	52290	6872	59162	88.38%
SEMANA 3	52356	6420	58776	89.08%
SEMANA 4	52630	6947	59577	88.34%
TOTAL EFICIENCIA				88.88%
<b>EFICACIA</b>	<b>H.H REALES</b>	<b>TIEMPO OCIOSO O FALTAS</b>	<b>H.H PLANIFICADAS</b>	<b>%</b>
SEMANA 1	2544	1056	3600	70.67%
SEMANA 2	2520	1080	3600	70.00%
SEMANA 3	2562	1038	3600	71.17%
SEMANA 4	2520	1080	3600	70.00%
TOTAL EFICACIA				70.46 %
<b>PRODUCTIVIDAD TOTAL</b>				<b>62.66%</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Toma de datos para el mes de Noviembre 2018, con 25 operarios distribuidos en 3 turnos para el proceso de picking. En este mes se tuvo como promedio una productividad de 62.66%

*Tabla 63: Variable dependiente últimas 2 semanas.*

PRODUCTIVIDAD DE PRE TEST MES DICIEMBRE 2018				
SEMANA	EMPRESA	MÉTODO	PRE TEST	POST TEST
ELABORADO POR	GARAY CONGA GIOMAR	PROCESO	PICKING	
FORMULA	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	INDICADOR
$\frac{\text{Bultos entregados a tiempo}}{\text{Total bultos solicitados}} \times 100$ $\frac{\text{Horas efectivas trabajadas}}{\text{Total de horas disponibles(ideal)}} \times 100$	Productividad inicial sin mejoras	PORCENTUAL	Recolección de datos	PRODUCTIVIDAD
<b>EFICIENCIA</b>	<b>BULTOS ENTREGADOS A TIEMPO</b>	<b>BULTOS NO ENTREGADOS A TIEMPO</b>	<b>BULTOS PLANIFICADOS PLANIFICADAS</b>	<b>%</b>
SEMANA 1	54320	6146	60466	89,84%
SEMANA 2	53250	6540	59790	89,06%
SEMANA 3	55658	6802	62460	89,11%
SEMANA 4	57565	6650	64215	89,64%
TOTAL EFICIENCIA				89,41%

EFICACIA	H.H REALES	TIEMPO OCIOSO O FALTAS	H.H PLANIFICADAS	%
SEMANA 1	2655	945	3600	73,75%
SEMANA 2	2495	1105	3600	69,31%
SEMANA 3	2570	1030	3600	71,39%
SEMANA 4	2675	925	3600	74,31%
TOTAL EFICACIA				72,19%
<b>PRODUCTIVIDAD TOTAL</b>				<b>64,54%</b>

En el tercer mes de evaluación como Antes se obtuvo como resultado un promedio de productividad de 64.54%

Tabla 64: Variable dependiente primer mes después.

PRODUCTIVIDAD DE POST TEST MES ABRIL 2019				
SEMANA	EMPRESA	MÉTODO	PRE TEST	POST TEST
ELABORADO POR	GARAY CONGA GIOMAR	PROCESO	PICKING	
FORMULA	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	INDICADOR
$= \frac{\text{Bultos entregados a tiempo}}{\text{Total bultos solicitados}} \times 100$ $\frac{\text{Horas efectivas trabajadas}}{\text{Total de horas disponibles(ideal)}} \times 100$	Productividad final con mejoras implementadas	PORCENTUAL	Recolección de datos	PRODUCTIVIDAD
EFICIENCIA	BULTOS ENTREGADOS A TIEMPO	BULTOS NO ENTREGADOS A TIEMPO	BULTOS PLANIFICADOS PLANIFICADAS	%
SEMANA 1	58733	3107	53840	94,98%
SEMANA 2	58890	3210	62100	94,83%
SEMANA 3	58510	3310	61820	94,65%
SEMANA 4	61192	2200	63392	96,53%
TOTAL EFICIENCIA				95,25%
EFICACIA	H.H REALES	TIEMPO OCIOSO O FALTAS	H.H PLANIFICADAS	%
SEMANA 1	2950	650	3600	81,94%
SEMANA 2	3150	450	3600	87,50%
SEMANA 3	3145	455	3600	87,36%

SEMANA 4	3245	355	3600	90,14%
TOTAL EFICACIA				86,74%
<b>PRODUCTIVIDAD TOTAL</b>				<b>82,62%</b>

*Fuente: Elaboración propia*

En el primer mes después de la implementación del proyecto se obtuvo como resultado un promedio de productividad de 82.62%.

*Tabla 65: Variable dependiente segundo mes después.*

PRODUCTIVIDAD DE POST TEST MES MAYO 2019				
SEMANA	EMPRESA	MÉTODO	PRE TEST	POST TEST
ELABORADO POR	GARAY CONGA GIOMAR	PROCESO	PICKING	
FORMULA	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	INDICADOR
$= \frac{\text{Bultos entregados a tiempo}}{\text{Total bultos solicitados}} \times 100$ $\frac{\text{Horas efectivas trabajadas}}{\text{Total de horas disponibles(ideal)}} \times 100$	Productividad final con mejoras implementadas	PORCENTUAL	Recolección de datos	PRODUCTIVIDAD
<b>EFICIENCIA</b>	<b>BULTOS ENTREGADOS A TIEMPO</b>	<b>BULTOS NO ENTREGADOS A TIEMPO</b>	<b>BULTOS PLANIFICADOS PLANIFICADAS</b>	<b>%</b>
SEMANA 1	56095	2115	58210	96,37%
SEMANA 2	59370	2150	61520	96,51%
SEMANA 3	62895	1925	64820	97,03%
SEMANA 4	60660	2150	62810	96,58%
TOTAL EFICIENCIA				96,62%
<b>EFICACIA</b>	<b>H.H REALES</b>	<b>TIEMPO OCIOSO O FALTAS</b>	<b>H.H PLANIFICADAS</b>	<b>%</b>
SEMANA 1	3060	540	3600	85,00%
SEMANA 2	3235	365	3600	89,86%
SEMANA 3	3250	350	3600	90,28%
SEMANA 4	3289	311	3600	91,36%
TOTAL EFICACIA				89,13%
<b>PRODUCTIVIDAD TOTAL</b>				<b>86,11%</b>

--	--

*Fuente: Elaboración propia*

Para el mes de mayo se puede evidenciar que el resultado es aún mejor obteniendo un promedio de 86.11%, mejorando en un 3.49% respecto al primer mes.

*Tabla 66: Variable dependiente últimas 2 semanas después.*

PRODUCTIVIDAD DE POST TEST MES JUNIO 2019				
SEMANA	EMPRESA	MÉTODO	PRE TEST	POST TEST
ELABORADO POR	GARAY CONGA GIOMAR	PROCESO	PICKING	
FORMULA	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	INDICADOR
$= \frac{\text{Bultos entregados a tiempo}}{\text{Total bultos solicitados}} \times 100$ $\frac{\text{Horas efectivas trabajadas}}{\text{Total de horas disponibles(ideal)}} \times 100$	Productividad final con mejoras implementadas	PORCENTUAL	Recolección de datos	PRODUCTIVIDAD
EFICIENCIA	BULTOS ENTREGADOS A TIEMPO	BULTOS NO ENTREGADOS A TIEMPO	BULTOS PLANIFICADOS PLANIFICADAS	%
SEMANA 1	62678	1854	64532	97,13%
SEMANA 2	63322	1658	64980	97,45%
TOTAL EFICIENCIA				97,29%
EFICACIA	H.H REALES	TIEMPO OCIOSO O FALTAS	H.H PLANIFICADAS	%
SEMANA 1	3295	305	3600	91,53%
SEMANA 2	3315	285	3600	92,08%
TOTAL EFICACIA				91,81%
<b>PRODUCTIVIDAD TOTAL</b>				<b>89,32%</b>

*Fuente: Elaboración propia*

El resultado del promedio de productividad de la primera y segunda semana del mes de Junio fue de 89.32 % mejorando en 3.21% respecto al mes anterior.

*Tabla 67: Variable dependiente PRODUCTIVIDAD antes.*

TIEMPO	EFICIENCIA - ANTES	EFICACIA - ANTES	PRODUCTIVIDAD
--------	--------------------	------------------	---------------

SEMANA 1	89,64%	73,28%	65,69%
SEMANA 2	90,10%	74,86%	67,45%
SEMANA 3	89,73%	70,67%	63,41%
SEMANA 4	88,38%	70,00%	61,87%
SEMANA 5	89,08%	71,17%	63,40%
SEMANA 6	88,34%	70,00%	61,84%
SEMANA 7	89,84%	73,75%	66,26%
SEMANA 8	89,06%	69,31%	61,73%
SEMANA 9	89,11%	71,39%	63,62%
SEMANA 10	89,64%	74,31%	66,61%
<b>PROMEDIO</b>			63,92%

*Fuente: Elaboración propia*

En la tabla se muestra el detalle de las 10 semanas de la eficiencia, eficacia y productividad del Antes.

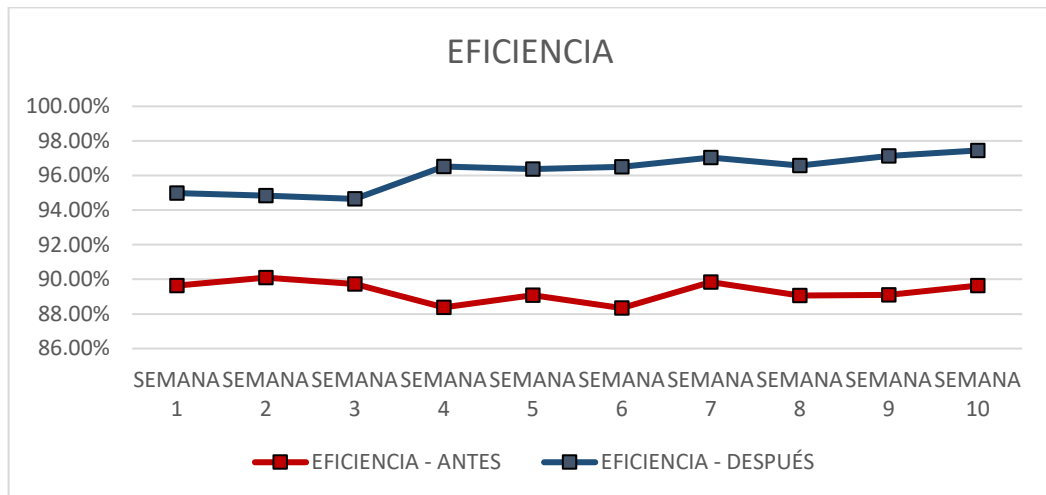
*Tabla 68: Variable dependiente PRODUCTIVIDAD después.*

TIEMPO	EFICIENCIA - DESPUÉS	EFICACIA - DESPUÉS	PRODUCTIVIDAD
SEMANA 1	94,98%	81,94%	77,83%
SEMANA 2	94,83%	87,50%	82,98%
SEMANA 3	94,65%	87,36%	82,69%
SEMANA 4	96,53%	90,14%	87,01%
SEMANA 5	96,37%	85,00%	81,91%
SEMANA 6	96,51%	89,86%	86,72%
SEMANA 7	97,03%	90,28%	87,60%
SEMANA 8	96,58%	91,36%	88,24%
SEMANA 9	97,13%	91,53%	88,90%
SEMANA 10	97,45%	92,08%	89,73%
<b>PROMEDIO</b>			85,36%

*Fuente: Elaboración propia*

En la tabla se muestra el detalle de la eficiencia, eficacia y productividad del después del 10 semanas de evaluación.

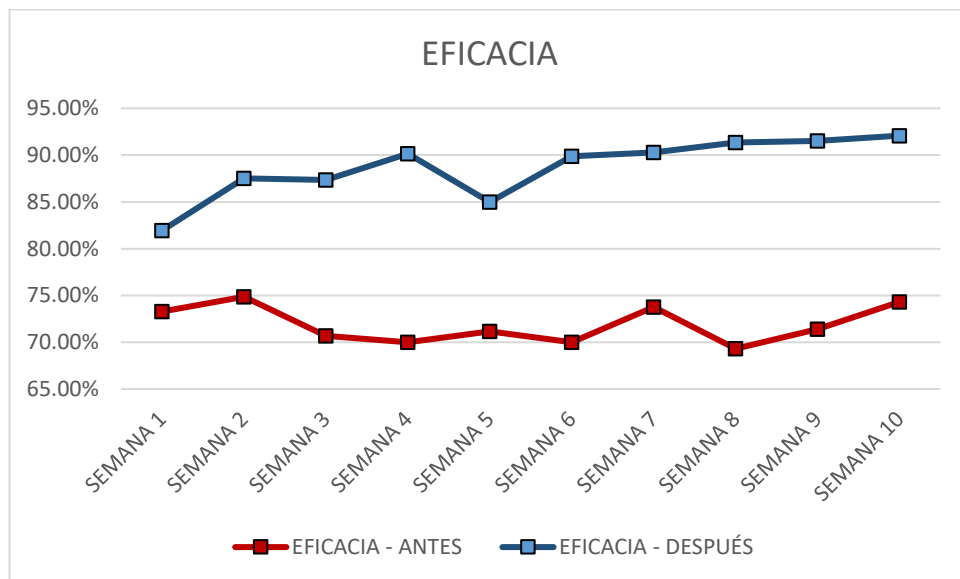
Imagen 26: Eficiencia Antes vs Después.



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico se muestra el porcentaje de eficiencia del antes y después, el resultado del antes como 89.29% y el después con 96.21%; el resultado se incrementó en un 6.91%.

Imagen 27: Eficacia Antes vs Después.



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico podemos observar que la eficacia antes tuvo un resultado de 71.87% y el después 88.78% incrementándose en 16.90%.

Tabla 69: Ahorro por eficacia antes vs después.

EFICACIA ANTES	H.H REALES	TIEMPO OCIOSO O FALTAS	H.H PLANIFICADAS	PROMEDIO %
	25874	10126	36000	72,8%

EFICACIA DESPUÉS	H.H REALES	TIEMPO OCIOSO O FALTAS	H.H PLANIFICADAS	PROMEDIO %
	31934	4066	36000	88,71%

STATUS	Sueldo básico	Sueldo por día	Sueldo por hora	Total por 75 operarios
	S/. 930,00	S/. 31,00	S/. 3,88	
ANTES	S/. 930,00	S/. 31,00	S/. 3,88	S/. 39.238,25
DESPUÉS	S/. 930,00	S/. 31,00	S/. 3,88	S/. 15.755,75
AHORRO				<b>S/. 23.482,50</b>

*Fuente: Elaboración propia*

El ahorro total en materia de horas hombre se visualiza en el cuadro, donde con 75 operarios laborando a un costo de 3.88 por hora operario, al final de la evaluación se puede ver que el gasto en inactividad de horas suponía inicialmente S/.39 238 soles, el cual se redujo después de la implementación a S/.15 755, lo cual supone un ahorro de S/.23 482 soles en diferencia de ambos períodos.

Tabla 70: Mejoras del proceso de picking.

PICKING	TIEMPO	DISTANCIA
ESTADO INICIAL SIN MEJORAS	18:03 minutos	1,92 km
SIMULACIÓN	9:32 minutos	0,71 km
ESTADO FINAL CON MEJORAS	10:25 minutos	1,10 km
MEJORA EN	7:38 minutos	0,82 km

*Fuente: Elaboración propia*

Teniendo en cuenta a la situación anterior a la implementación se puede ver que la disminución del tiempo de picking se redujo en 7:38 minutos en promedio, lo cual representa una reducción del tiempo en un 57.71%, asimismo la distancia de recorrido en el proceso de picking se redujo logrando disminuirse en 0.82Km de recorrido, es decir un total de 57.29%.

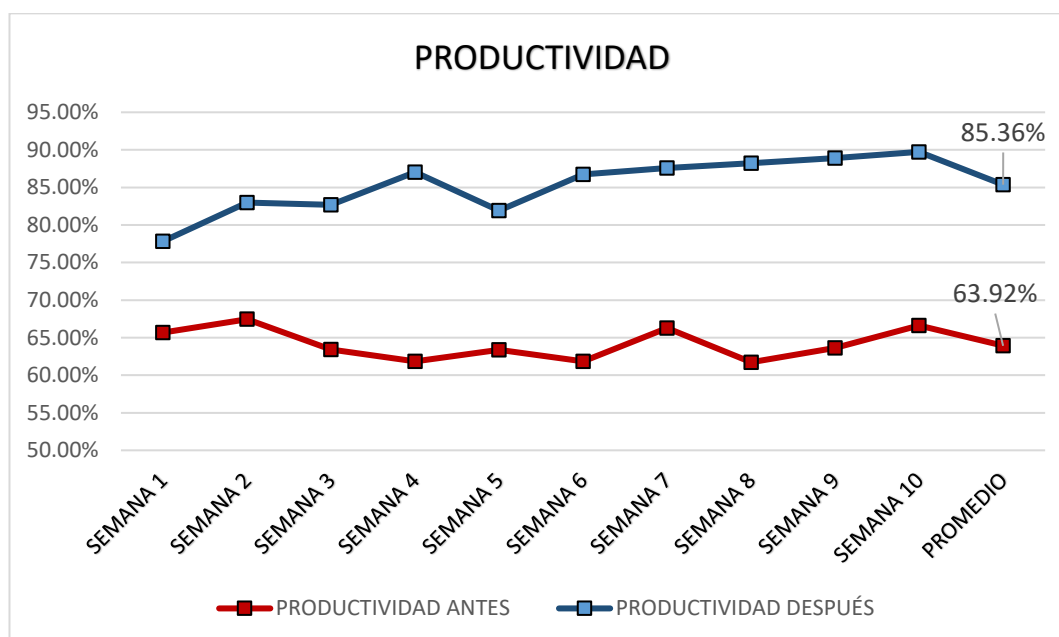
Tabla 71: Productividad antes vs después.

TIEMPO	PRODUCTIVIDAD ANTES	PRODUCTIVIDAD DESPUÉS
SEMANA 1	65,69%	77,83%
SEMANA 2	67,45%	82,98%
SEMANA 3	63,41%	82,69%
SEMANA 4	61,87%	87,01%
SEMANA 5	63,40%	81,91%
SEMANA 6	61,84%	86,72%
SEMANA 7	66,26%	87,60%
SEMANA 8	61,73%	88,24%
SEMANA 9	63,62%	88,90%
SEMANA 10	66,61%	89,73%
PROMEDIO	64,19%	85,36%

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la productividad como se muestra en el gráfico y la tabla; la productividad antes obtuvo un resultado de 64.19% mientras que la productividad después un 85.36% incrementándose en un 21.17%.

Imagen 28: Productividad antes vs después.



Fuente: Elaboración propia.

### 3.2. Análisis inferencial

#### 3.2.1. Análisis de la hipótesis general



Ha: La gestión de inventarios incrementa la productividad del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima 2019.

Vamos a contrastar la hipótesis general, para ello es necesario realizar la prueba de normalidad entre la productividad antes y después de la implementación de la gestión de inventario, esto nos permitirá identificar si muestra un comportamiento paramétrico o no. Para poder realizar la prueba se utilizó el estadígrafo Shapiro-Wilk, ya que los datos con los que se cuenta son menores de 50.

**Regla de decisión:**

Si  $\text{sig} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $\text{Sig} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

	ANT	DESP	CONCLUSIÓN
SIG > 0.05	SI	SI	PARAMETRICO
SIG > 0.05	SI	NO	NO PARAMETRICO
SIG > 0.05	NO	SI	NO PARAMETRICO
SIG > 0.05	NO	NO	NO PARAMETRICO

Tabla 72: Prueba de normalidad para productividad Shapiro- Wilk.

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
Productividad Antes	Media		.641880	.0067932
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.626513	
		Límite superior	.657247	
	Media recortada al 5%		.641433	
	Mediana		.635150	
	Varianza		.000	
	Desviación estándar		.0214820	
	Mínimo		.6173	
	Máximo		.6745	
	Rango		.0572	
	Rango intercuartil		.0449	
	Asimetría		.278	.687
Curtosis		-1.595	1.334	
Productividad Después	Media		.853610	.0120605
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.826327	
		Límite superior	.880893	

Media recortada al 5%	.855367	
Mediana	.868650	
Varianza	.001	
Desviación estándar	.0381385	
Mínimo	.7783	
Máximo	.8973	
Rango	.1190	
Rango intercuartil	.0591	
Asimetría	-.829	.687
Curtosis	-.143	1.334

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
<b>Productividad Antes</b>	.890	10	.172
<b>Productividad Después</b>	.907	10	.260
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de significación de Lilliefors			

*Fuente: Elaboración propia*

Interpretación de la tabla 70: Podemos observar que el nivel de significancia de ambas productividades está por encima de 0,05 ya que obtuvimos como productividad antes un nivel de significancia de 0,172 mientras que como productividad después un 0,260; por lo tanto podemos decir que los datos son normales y por ende dado la regla de decisión se utilizará la estadística paramétrica; es decir, utilizaremos el estadígrafo T- Student para datos paramétricos.

#### **Contraste de la hipótesis general:**

Ho: La gestión de inventarios no incrementa la productividad del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019.

Ha: La gestión de inventarios incrementa la productividad del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019.

#### **Regla de decisión:**

<b>Ho: <math>\mu_{Pantes} \geq \mu_{Pdespués}</math></b>
<b>Ha: <math>\mu_{Pantes} &lt; \mu_{Pdespués}</math></b>

Tabla 73: Medias de productividad antes vs después T- Student.

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Productividad Antes	0.6419	10	0.02148	.00679
	Productividad Después	0.8536	10	0.03814	0.01206

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de la tabla 71: Como podemos observar, la media de la productividad antes es de 0,6419, mientras que la media de la productividad después es de 0,8536, siendo la productividad antes menor que la productividad después; por consiguiente se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, quedando demostrado de esta manera que la implementación de La gestión de inventarios incrementa la productividad del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019.

Una vez completado el análisis y haber aceptado la hipótesis alterna, se procederá a realizar el análisis a través del pvalor (sig.)

#### Regla de decisión:

Si  $\text{sig} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $\text{Sig} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Tabla 74: Estadísticos de prueba T - Student para productividad.

Prueba de muestras emparejadas						
		Diferencias emparejadas		t	gl	Sig. (bilateral)
		95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Inferior	Superior			
Par 1	Productividad Antes - Productividad Después	-0.24568	-0.17778	-14.106	9	.000

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de la tabla 72: Se puede evidenciar que el nivel de significancia de la prueba T-Student que fue aplicada a la productividad antes y después es de 0,000 por lo tanto según la regla de decisión rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

### 3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica

Ha: La gestión de inventarios incrementa la optimización de recursos del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019.

De la misma manera que contrastamos la hipótesis general, se procederá a contrastar la primera hipótesis específica, para ello es necesario realizar la prueba de normalidad entre el porcentaje obtenido de la eficiencia antes y la eficiencia después de la implementación de la gestión de inventario para así conocer si muestra un comportamiento paramétrico o no paramétrico. Debido a que nuestros datos son menores a 50 se utilizara el estadígrafo de Shapiro - Wilk.

#### Regla de decisión:

Si  $\text{sig} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $\text{Sig} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

	ANT	DESP	CONCLUSIÓN
SIG > 0.05	SI	SI	PARAMETRICO
SIG > 0.05	SI	NO	NO PARAMETRICO
SIG > 0.05	NO	SI	NO PARAMETRICO
SIG > 0.05	NO	NO	NO PARAMETRICO

Tabla 75: Prueba de normalidad eficiencia Shapiro- Wilk.

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
Eficiencia Antes	Media		.892920	.0019024
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.888617	
		Límite superior	.897223	
	Media recortada al 5%		.893000	
	Mediana		.893750	
Varianza		.000		

	Desviación estándar	.0060159	
	Mínimo	.8834	
	Máximo	.9010	
	Rango	.0176	
	Rango intercuartil	.0087	
	Asimetría	-.503	.687
	Curtosis	-.837	1.334
<b>Eficiencia Después</b>	Media	.962060	.0032080
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.954803
		Límite superior	.969317
	Media recortada al 5%	.962233	
	Mediana	.965200	
	Varianza	.000	
	Desviación estándar	.0101445	
	Mínimo	.9465	
	Máximo	.9745	
	Rango	.0280	
	Rango intercuartil	.0211	
	Asimetría	-.642	.687
	Curtosis	-1.180	1.334

<b>Pruebas de normalidad</b>			
	<b>Shapiro-Wilk</b>		
	<b>Estadístico</b>	<b>gl</b>	<b>Sig.</b>
<b>Eficiencia Antes</b>	.912	10	.296
<b>Eficiencia Después</b>	.864	10	.085
a. Corrección de significación de Lilliefors			

*Fuente: Elaboración propia*

Interpretación de la tabla 73: Podemos observar que el nivel de significancia de ambas eficiencias está por encima de 0,05 ya que obtuvimos como eficiencia antes un nivel de significancia de 0,296 mientras que como eficiencia después un 0,085; por lo tanto podemos decir que los datos son normales y por ende debemos utilizar estadística paramétrica; es decir que, para validar la primera hipótesis específica utilizaremos el estadígrafo T- Student para datos paramétricos.

Contraste de la primera hipótesis específica:

Ho: La gestión de inventarios no incrementa la optimización de recursos del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019.

Ha: La gestión de inventarios incrementa la optimización de recursos del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019.

Regla de decisión:

<b>Ho: <math>\mu\text{Eficiencia\_antes} \geq \mu\text{Eficiencia\_después}</math></b>
<b>Ha: <math>\mu\text{Eficiencia\_antes} &lt; \mu\text{Eficiencia\_después}</math></b>

Tabla 76: Comparación medias Eficiencia antes vs después.

<b>Estadísticas de muestras emparejadas</b>					
		<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Media de error estándar</b>
<b>Par 1</b>	<b>Eficiencia Antes</b>	0.8929	10	.00602	.00190
	<b>Eficiencia Después</b>	0.9621	10	0.01014	.00321

*Fuente: Elaboración propia*

Interpretación de la tabla 74: Como podemos observar, la media de la eficiencia antes es de 0,8929, mientras que la media de la eficiencia después es de 0,9621, siendo la eficiencia antes menor que la eficiencia después; por consiguiente se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, quedando demostrado de esta manera que la implementación de La gestión de inventarios incrementa la optimización de recursos del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019.

Una vez completado el análisis y haber aceptado la hipótesis alterna, se procederá a realizar el análisis a través del pvalor (sig.)

**Regla de decisión:**

Si  $\text{sig} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si Sig > 0.05, se acepta la hipótesis nula

Tabla 77: Estadístico de prueba T - Student para eficiencia.

Prueba de muestras emparejadas						
		Diferencias emparejadas		t	gl	Sig. (bilateral)
		95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Inferior	Superior			
<b>Par 1</b>	Eficiencia Antes - Eficiencia Después	-0.07895	-0.05933	-15.937	9	.000

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de la tabla 75: Se puede evidenciar que el nivel de significancia de la prueba T-Student que fue aplicada a la eficiencia antes y después es de 0,000 por lo tanto según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

### Análisis de la segunda hipótesis específica

Ha: La gestión de inventarios incrementa el cumplimiento de metas del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019.

De la misma manera que contrastamos la hipótesis general, se procederá a contrastar la segunda hipótesis específica, para ello es necesario realizar la prueba de normalidad entre el porcentaje obtenido de la eficacia antes y la eficacia después de la implementación de la gestión de inventario para así conocer si muestra un comportamiento paramétrico o no paramétrico. Debido a que nuestros datos son menores a 50 se utilizara el estadígrafo de Shapiro - Wilk.

### Regla de decisión:

Si sig ≤ 0.05, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si Sig > 0.05, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

	ANT	DESP	CONCLUSIÓN
SIG> 0.05	SI	SI	PARAMETRICO
SIG> 0.05	SI	NO	NO PARAMETRICO
SIG> 0.05	NO	SI	NO PARAMETRICO
SIG> 0.05	NO	NO	NO PARAMETRICO

Tabla 78: Prueba de normalidad para eficacia Shapiro - Wilk.

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
Eficacia Antes	Media		.718740	.0063354
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.704408	
		Límite superior	.733072	
	Media recortada al 5%		.718506	
	Mediana		.712800	
	Varianza		.000	
	Desviación estándar		.0200344	
	Mínimo		.6931	
	Máximo		.7486	
	Rango		.0555	
	Rango intercuartil		.0389	
	Asimetría		.315	.687
	Curtosis		-1.612	1.334
Eficacia Después	Media		.887050	.0102766
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.863803	
		Límite superior	.910297	
	Media recortada al 5%		.888933	
	Mediana		.900000	
	Varianza		.001	
	Desviación estándar		.0324974	
	Mínimo		.8194	
Máximo		.9208		



Rango	.1014	
Rango intercuartil	.0463	
Asimetría	-1.119	.687
Curtosis	.638	1.334

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
<b>Eficacia Antes</b>	.911	10	.285
<b>Eficacia Después</b>	.886	10	.152
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de significación de Lilliefors			

*Fuente: Elaboración propia*

Interpretación de la tabla 76: Podemos observar que el nivel de significancia de ambas eficacias está por encima de 0,05 ya que obtuvimos como eficacia antes con un nivel de significancia de 0,911 mientras que como eficacia después un 0,886; por lo tanto podemos decir que los datos son normales y por ende debemos utilizar estadística paramétrica; es decir que, para validar la segunda hipótesis específica utilizaremos el estadígrafo T- Student para datos paramétricos.

Contraste de la segunda hipótesis específica:

Ho: La gestión de inventarios no incrementa el cumplimiento de metas del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019.

Ha: La gestión de inventarios incrementa el cumplimiento de metas del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019.

Regla de decisión:

<b>Ho: <math>\mu_{\text{Eficacia\_antes}} \geq \mu_{\text{Eficacia\_después}}</math></b>
--

<b>Ha: <math>\mu_{\text{Eficacia\_antes}} &lt; \mu_{\text{Eficacia\_después}}</math></b>
--

Tabla 79: Comparación de medias eficiencias Antes vs Después.

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Eficacia Antes	0.7187	10	0.02003	.00634
	Eficacia Después	0.8871	10	0.03250	0.01028

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de la tabla 77: Como podemos observar, la media de la eficacia antes es de 0,7187, mientras que la media de la eficacia después es de 0,8871, siendo la eficacia antes menor que la eficacia después; por consiguiente se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, quedando demostrado de esta manera que la implementación de La gestión de inventarios incrementa el cumplimiento de metas del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019.

Una vez completado el análisis y haber aceptado la hipótesis alterna, se procederá a realizar el análisis a través del pvalor (sig.)

**Regla de decisión:**

Si  $\text{sig} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $\text{Sig} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Tabla 80: Estadísticos de prueba T - Student para eficacia.

Prueba de muestras emparejadas						
		Diferencias emparejadas		t	gl	Sig. (bilateral)
		95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Inferior	Superior			
Par 1	Eficacia Antes - Eficacia Después	-0.19777	-0.13885	-12.924	9	.000

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de la tabla 78: Se puede evidenciar que el nivel de significancia de la prueba T-Student que fue aplicada a la eficacia antes y después es de 0,000 por lo tanto según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

### **3.3. Presupuesto**

Desde el inicio de la investigación en el mes de agosto, el estudio consideró a los dos investigadores dentro del régimen de prácticas pre profesionales, el costeo añade el apoyo brindado por un ingeniero de la empresa a efectos de la investigación.

Por otro lado, la inversión inicial para el arranque del estudio contempla la adquisición de equipos electrónicos y periféricos necesarios para la realización del estudio, en el caso de los viáticos el costeo añade los pasajes de cada uno de los integrantes contemplados dentro de la remuneración brindada por la empresa, seguidamente se resalta las adquisiciones realizadas en base a materiales utilizados a través del estudio.

El costeo general de la realización del estudio al mes de diciembre arroja un total de S/. 30,830.00 soles.

Tabla 81: Estudio de costos preliminar.

COSTO DE ESTUDIO						
ITEM	COSTO TOTAL	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
<b>PERSONAL</b>						
HONORARIOS DEL INVESTIGADOR X 2	S/. 9.300,00	S/. 1.860,00	S/. 1.860,00	S/. 1.860,00	S/. 1.860,00	S/. 1.860,00
INGENIERO	S/. 17.500,00	S/. 3.500,00	S/. 3.500,00	S/. 3.500,00	S/. 3.500,00	S/. 3.500,00
<b>EQUIPOS</b>						
COMPUTADOR PORTÁTIL	S/. 1.800,00	S/. 1.800,00	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
INTERNET	S/. 450,00	S/. 90,00	S/. 90,00	S/. 90,00	S/. 90,00	S/. 90,00
IMPRESORA	S/. 250,00	S/. 250,00	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
SOFTWARE	S/. 200,00	S/. 200,00	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
<b>TRANSPORTE</b>						
PASAJES	S/. 900,00	S/. 180,00	S/. 180,00	S/. 180,00	S/. 180,00	S/. 180,00
<b>MATERIALES</b>						
COPIAS	S/. 150,00	S/. 30,00	S/. 30,00	S/. 30,00	S/. 30,00	S/. 30,00
CINTA MÉTRICA	S/. 30,00	S/. 30,00	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
OTROS	S/. 250,00	S/. 50,00	S/. 50,00	S/. 50,00	S/. 50,00	S/. 50,00
	<b>S/. 30.830,00</b>					

Fuente: Elaboración propia

### 3.4. Implementación y Financiamiento

#### a) Implementación

En consenso con la empresa, se propuso el reordenamiento en un plazo máximo de 3 meses, sin embargo debido a que las operaciones continuarán siendo fluidas durante toda la semana, la gerencia propuso que el cambio sea realizado durante fines de semana, con las implicancias en sobrecostos que estos traen, por ser trabajos en sobretiempo.

El costo de implementación, contrae el pago en sobretiempo a un equipo de 4 montacarguistas y 4 auxiliares, por la cual se prevé que el cambio sea realizado en 2 etapas de cambio. Asimismo se prorateó el costo de alquiler de equipos auxiliares como equipos de radiofrecuencia y montacargas para tal efecto con el mismo lapso de tiempo.

Según los cálculos los costos de arranque del proyecto traen un costo general de S/. 3114.67 .00.

Tabla 82: Costo de implementación.

COSTO DE IMPLEMENTACIÓN						
ITEM	COSTO DIARIO	PERSONAS NECESARIO	DÍAS	COSTO	PORCENTAJE SOBRETIEMPO	TOTAL
<b>PERSONAL</b>						
INVESTIGADORES	S/. 31,00	2	2	S/. 124,00	200%	S/. 248,00
INGENIERO	S/. 116,67	1	2	S/. 233,33	200%	S/. 466,00
MONTACARGUISTAS	S/. 50,00	4	2	S/. 400,00	200%	S/. 800,00
EQUIPO AUXILIARES	S/. 40,00	4	2	S/. 320,00	200%	S/. 640,00
<b>EQUIPOS</b>						
EQUIPOS DE RADIOFRECUENCIA	S/. 10,00	8	2	S/. 160,00		S/. 160,00
ALQUILER EQUIPOS MONTACARGAS	S/. 100,00	4	2	S/. 800,00		S/. 800,00
						<b>S/. 3.114,67</b>

Fuente: Elaboración propia

El costo total de estudios previos e implementación asciende a una cantidad de S/. 33 944.67.

**b) Financiamiento.**

El financiamiento de la investigación e investigación del estudio viene dado de forma bipartita, el coste administrativo de equipos, materiales de escritorio, viáticos, etc. Con un monto total de S/. 4030, un 11.87 % del costo total del proyecto.

Por otro lado, la empresa corre con el saldo ascendiente a S/. 29.914,67, el cual representa un 88.13% del total del presupuesto proyectado para el trabajo.



## **IV. DISCUSIÓN**



- De la tabla N° 71, página 134 de acuerdo a los datos obtenidos, se puede inferir que; la media de la productividad (variable dependiente) antes del estudio nos dio un resultado de 0,6419 mientras que, como media de la productividad después de la implementación dio un resultado de 0,8536 lo que refleja que hubo una mejora en la productividad como consecuencia de la implementación de la gestión de inventario (variable independiente) en 21.17%. El resultado tiene relación con lo expuesto por León y Torre (2016), en su tesis “Diagnóstico y propuesta de mejora para la gestión de almacenes e inventarios para una empresa de coberturas plásticas.” Y Salazar (2017) “Gestión de inventario por el método ABC en el proceso de picking, para aumentar la productividad en el almacén de la empresa TRANSBER S.A.C.” Estos autores expresan que al aplicar la gestión de inventario por el método ABC mejora la gestión de almacenes e inventario optimizando la distribución de espacio, control de existencias, y priorización de los stocks de seguridad en el caso de la primera tesis, en el caso de la segunda tesis mejoró la productividad en un 13.99% siendo resultados económicos favorables para la empresa.
- En la tabla N°73, página 137 se muestra que la media de la eficiencia (indicador de la variable dependiente) antes de la implementación del estudio dio como resultado 0,8929, por el contrario la media de la eficiencia después de implementar el estudio obtuvo un valor de 0,9621; como se puede evidenciar la media de la eficiencia después es mayor a la media de la eficiencia antes por lo tanto se puede decir que la implementación de la gestión de inventario (variable independiente) mejoró la eficiencia en un 6.92%. Los resultados obtenidos concuerdan con la investigación de Acebedo (2018), en su tesis “Aplicación de gestión de inventario para mejorar la productividad en el almacén de la empresa AQP PERÚ S.A.C.” donde concluye que el modelo aplicado en su investigación ayudó a que la empresa incremente su eficiencia en 28.87% en el área del almacén.
- Finalmente, en la tabla N° 76 página 141 se puede demostrar que la media de la eficacia (indicador de la variable dependiente) antes de la implementación del estudio dio como resultado 0.7187 mientras que, la media de la eficacia después dio como resultado 0.8871, demostrando así que la media de la eficacia antes es menor a la media de la eficacia después; por lo expuesto se puede indicar que la implementación de la gestión de inventario (variable independiente) mejoró la eficacia en un 16.9%. Los resultados obtenidos coinciden con lo descrito por Acebedo (2018) en su tesis “Aplicación y gestión

de inventario para mejorar la productividad en el almacén de la empresa AQP PERÚ S.A.C” donde manifiesta que la aplicación de la gestión de inventario mejoró la eficacia de la empresa en un 12.50 % en el área del almacén.

## **V. CONCLUSIONES**

De acuerdo al estudio realizado que puede concluir que:

1. Respecto al objetivo general se determinó, como la gestión de inventarios incrementa la productividad del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima 2019. Como se muestra en la tabla N° 69 imagen N° 28 d la productividad antes obtuvo un resultado de 64.19% frente a un 85.36% de promedio de productividad después; es decir se incrementó en un 21.17%, demostrando así un incremento considerable de la productividad del proceso de picking. Asimismo, en el análisis conjunto de los 2 meses y 15 días de evaluación tabla N°69 se observa que el total de horas contabilizadas es de 36000, de las cuáles 10126 horas antes de la implementación de la propuesta fueron horas con tiempo ocioso, en contrario a los 4066 contabilizados después de realizada la investigación, representando un ahorro de S/. 23,482 en el tiempo evaluado.
2. Por otro lado, con referencia al primer objetivo específico se determinó, como la gestión de inventarios incrementa la optimización de recursos del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019. Tal como se evidencia en la tabla N° 67 y 68 imagen N° se alcanzó una mejora en el promedio de eficiencia de 6,91% ya que se obtuvo como resultado de promedio de eficiencia después un 96,21% mientras que el promedio de la eficiencia antes fue de 89.29%, poniendo en evidencia el incremento de la optimización de recursos en el proceso de picking.
3. Por último, con referencia al segundo objetivo específico se determinó, como la gestión de inventarios incrementa el cumplimiento de metas del proceso de picking en la empresa de consumo masivo, Lima, 2019. Como se verifica en la tabla N° 67 y 68 de la imagen N° 27 el resultado del promedio de eficacia antes fue de 71.87% mientras que, el resultado del promedio de la eficacia después fue de 88.78% mejorando en 16.9% respecto al resultado obtenido como eficacia antes; por consiguiente, queda demostrado que se incrementó el cumplimiento de metas del proceso de picking.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. La primera recomendación, es realizar el seguimiento respectivo a la propuesta de mejora, debido a que la propuesta contempla una cantidad de códigos que en el futuro es variable, esto en consecuencia a la constante innovación en materia de presentaciones que realiza el área de trade marketing. De tal forma dichos productos tendrán que ser evaluados incorporándolos a la propuesta de tal forma que no conlleven problemas tanto a los actuales códigos y retirando aquellos que por naturaleza propia del negocio conlleven un proceso de descontinuado, ya que el tiempo de picking post de 10:25 minutos y la distancia de 0.82 kilómetros dependen de la inserción analizada previamente de códigos al plan de mejora.
2. Se recomienda el análisis continuo del proceso de reabastecimiento del almacén, debido a que el sistema actual no puede realizar estos detalles en el software, es necesario realizar auditorías continuas que ayuden a establecer la familiaridad con la cual los montacarguistas y operarios se acoplan al plan de mejora. Se recomienda, a la par de esta auditoría establecer un KPI en el futuro que ayude a controlar la exactitud de registro virtual, es decir: con que exactitud los operarios cumplen con el plan de mejora, y formar dicho KPI como parte de la cultura necesario en bodega, se puede tomar en esta recomendación vincular el
3. Asimismo, es necesario una política de almacén y vincular a todos los operarios a ella, ya que en el transcurso de la implementación se pudo observar detalles que podrían perjudicar la productividad de la bodega, cómo por ejemplo las unidades rotas que se quedan en el almacén por motivo de golpes con equipos móviles (montacargas, traspalé, etcétera) y que solo una persona era la encargada de retirar de bodega, y dado las dimensiones del almacén y por el poco alcance de la persona encargada se podía observar un tiempo prologando hasta el retiro definitivo y baja correspondiente del producto, esto se ve en la mejora realizada en los bultos picados con errores, el cual logró disminuirse de 1.76 % a 0,835% reduciendo también el tiempo de proceso del despacho.
4. Finalmente, se recomienda cumplir con el modelo establecido ya que se ha observado una mejora sustancial en la productividad de la bodega de un 64.19% anteriormente frente a un 85.36% ahora, lo cual se ha percibido también en el bienestar de los

operarios ya que como se mencionó las distancias recorridas ahora son menores para ellos y perciben un menor cansancio y mayor rapidez en su operación. Por ello, a la par de posibles nuevos colaboradores que se unan a la empresa es necesario difundir este material de plan de mejora como parte de la inducción que reciben de tal forma que la cultura sea sostenible en el tiempo.

## REFERENCIAS



- AIMIE, Johnson. Integrating productivity and quality management. USA: Marcell Dekker, 2nd ed., 1995. 416 pp. ISBN: 9780585376448.
- ALFARO, Fernando y ALFARO, Mónica. Diagnósticos de productividad por multimomentos. Barcelona: Marcombo S.A. 1999,594 pp. ISBN: 8426711898
- ALVAREZ, Raúl. Análisis y propuesta de implementación de pronósticos y gestión de inventarios en una distribuidora de productos de consumo masivo. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2009. Disponible en file:///C:/Users/lsantillanr/Downloads/%C3%81LVAREZ\_RA%C3%9AL\_AN%C3%81LISIS\_PROPUESTA\_IMPLEMENTACI%C3%93N\_PRON%C3%93STICO\_GESTI%C3%93N\_INVENTARIOS.pdf.
- ACEBEDO Yonnel. Aplicación ACEBEDO, Yonnel. Aplicación de gestión de inventario para mejorar la productividad en almacén de la empresa AQP PERÚ S.A.C., Lurigancho 2018. Tesis (Título de ingeniero industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27385>
- ARIAS, Fidas. El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica. 6ta Ed. Caracas: Editorial Epísteme, C.A..143pp. ISBN: 9800785299
- ARRELID, Daniel and BACKMAN, Staffan. How to manage and improve inventory control – A study at AB Ph Nederman & Co for products with different demand patterns. Tesis (Maestría en ingeniería industrial y logística). Lund: Lund University de Suecia, 2012. Disponible en: <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=3122499&fileId=3122508>
- BAI, Lining and ZHONG, Ying. Improving inventory management in small business. Thesis (Master project in international logistics and supply chain

management). Estocolmo: Jonkoping University de Suecia, 2008. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/3fae/c91b60e9990ed815244df3bd09935d2988c2.pdf>

- BOSE, Chandra. Inventory management. New Delhi: PHI Learning, 2006. 440pp. ISBN: 9788120328532
- CABRILES, Isabel. Propuesta de un sistema de control de inventario de stock de seguridad para mejorar la gestión de compras de materia prima, repuestos e insumos de la empresa BALGRES C.A. Tesis (Título de Técnico Superior Universitario en Administración del Transporte). Camurí Grande: Universidad Simón Bolívar, 2014. Disponible en file:///C:/Users/lsantillanr/Downloads/000165597.pdf
- CALDERÓN, Anahís. Propuesta de mejora en la gestión de inventarios para el almacén de insumos en una empresa de consumo masivo. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas, 2014. Disponible en file:///C:/Users/lsantillanr/Downloads/Calderon\_PA.pdf.
- CRUZ Fernández, Antonia. Gestión de Inventarios [en línea]. Málaga: IC Editorial, 2018 [fecha de consulta: 07 de octubre de 2018]. <https://books.google.com.pe/books?id=Dw9aDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=gestion+de+inventarios&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwino6WuzPfdAhUEH6wKHeLWCB0Q6AEIDjAB#v=onepage&q&f=false>. ISBN: 9788491981909
- CARREÑO, Adolfo. Cadena de suministro y logística. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2017. 566pp. ISBN: 9786123172985
- CORDOVA, Manuel. Estadística descriptiva e inferencial: Aplicaciones. Lima: Moshera, 2003, 5ta. Ed.495 pp.

ISBN: 9789972813054

- DE LA HARA, Mercedes. Optimización de la cadena logística MF1005\_3. España: Ediciones Paraninfo, 2015 183 pp.  
ISBN: 9788428397520
- FEBRERO, Eladio. Valor trabajo: Un indicador de productividad y competitividad. España: Ediciones de la Universidad de Casilla, 2000. 234 pp.  
ISBN: 84844270548
- FERNÁNDEZ, Antero y RAMÍREZ, Luis. Propuesta de un plan de mejoras, basado en gestión por procesos, para incrementar la productividad en la empresa *Distribuciones A&B*. Tesis para optar el título profesional de ingeniero industrial. Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2017. 154p.
- FERRÍN, Arturo. Gestión de stocks en la logística de almacenes. 3ª ed. Bogotá: Ediciones de la U, 2013. 208pp.  
ISBN: 9789587621747
- FRANCIS, Musenga. Inventory management as determinant for improvement of customer service. Thesis (Master of commerce of business of management). Pretoria: University of Pretoria en Sudafrica, 2005. Disponible en: <https://repository.up.ac.za/bitstream/handle/2263/30508/Complete.pdf?sequence=3>
- GÓNZALES, David y SANCHEZ, Germán. Diseño de un modelo de gestión de inventarios para la empresa importadora de vinos y licores global Wine And Spirits ltda. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, 2010. Disponible en file:///C:/Users/lsantillanr/Downloads/tesis423.pdf.
- HAUSWIRTH, Iris. Effective and efficient organizations: goverment export promotion in Germany and the UK from an organizational economics

perspective. Germany: Springer science & business media, 2007. 252 pp. ISBN: 9783790817317.

- HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 6ta ed. México: McGraw Hill Education, 2014. 600pp.  
ISBN: 9781456223960
- KOONTZ, Harold, WEIHRICH, Heinz y CANNICE, Mark. Administración: una perspectiva global y empresarial. 14va. ed. México: McGraw- Hill, 2012. 651pp  
ISBN: 9786071507594
- LOPEZ Herrera, Jorge. + Productividad. [En línea]. Estados Unidos: Palibrio, 2013. [Fecha de consulta: 09 de octubre de 2018].  
[https://books.google.com.pe/books?id=ObSOAgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=ObSOAgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false). ISBN: 9781463374792
- LÓPEZ Montes, Javier. Gestión de Inventarios [en línea]. España: Editorial Elearning S.L, 2014 [fecha de consulta: 07 de octubre de 2018].  
[https://books.google.com.pe/books?id=DHpXDwAAQBAJ&dq=gestion+de+inventarios&hl=es&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.pe/books?id=DHpXDwAAQBAJ&dq=gestion+de+inventarios&hl=es&source=gbs_navlinks_s) I. SBN: 9788416190587
- LEÓN, Evelin y TORRE, Alan. Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora para la gestión de almacenes e inventarios para una empresa de coberturas plásticas. Tesis (Grado de Magíster en Ingeniería Industrial con Mención en Gestión de Operaciones). Lima: Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2016. Disponible en  
[file:///C:/Users/lsantillanr/Downloads/LEON\\_EVELIN\\_GESTION\\_ALAMACENES\\_INVENTARIOS\\_PLASTICAS.pdf](file:///C:/Users/lsantillanr/Downloads/LEON_EVELIN_GESTION_ALAMACENES_INVENTARIOS_PLASTICAS.pdf).
- LOPEZ Herrera, Jorge. + Productividad. [En línea]. Estados Unidos: Palibrio, 2013. [Fecha de consulta: 09 de octubre de 2018].

[https://books.google.com.pe/books?id=ObSOAgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=ObSOAgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false). ISBN: 9781463374792

- Managing Inventory. “Gale E-Commerce Sourcebook, edited by Virgil L. Burton, III, 2nd ed., Gale, 2012. Gale virtual reference library. Disponible en: <http://link.galegroup.com/apps/doc/CX4020700058/GVRL?u=univcv&sid=GVRL&xid=f68b110f>. Accessed 29 June 2019.
- MEANA Coalla, Pedro P. UF0476 - Gestión de Inventarios [en línea]. España: Ediciones Paraninfo S.A, 2017 [fecha de consulta: 07 de octubre de 2018]. <https://books.google.com.pe/books?id=Ml5IDgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=gestion+de+inventarios&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwino6WuzPfdAhUEH6wKHeLWCBoQ6AEICTAA#v=onepage&q&f=false>. ISBN: 9788428339247
- MERCADO, Ed. Hands – on Inventory management: series on resources management. New York: Taylor & Francis group, 2007. 128pp. ISBN: 9780849383274
- MUCKSTADT, John and SAPRA, Amar. Principles of inventory management: When you are down to four, order more. USA: School of operations research and information engineering, 2010. 339pp. ISBN: 9780387244921
- NAIL. Alex. Propuesta de mejora para la gestión de inventarios de sociedad repuestos España limitada. Tesis (Título de Ingeniero Civil Industrial). Puerto Montt: Universidad Austral de Chile, 2016. Disponible en <file:///C:/Users/lsantillanr/Downloads/bpmfcin156p.pdf>.
- PÉREZ, César. Muestreo estadístico: Conceptos y problemas resueltos Madrid: Pearson Educación, 2005. 392 pp. ISBN: 8420544116

- PÉREZ, Mariano. Almacenamiento de materiales. Bogotá: Alfaomega Colombiana, 2017. 311pp.  
ISBN: 9789587782882
- PIERRI, Vera. Propuesta de un sistema de gestión de inventarios, para una empresa de metal mecánica. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad De San Carlos De Guatemala, 2009. Disponible en file:///C:/Users/lsantillanr/Downloads/08\_2107\_IN.pdf.
- PULIDO, Humberto. Calidad y Productividad. 4ta. Ed. México: Mc Graw- Hill, 2014. 450pp.  
ISBN: 9786071511485.
- PRITCHARD, Robert. Measuring and improving organizational productivity: A practical guide. Britain: Greenwood publishing group, 1990. 248 pp. ISBN: 9780275936686.
- PROKOPENKO, Joseph. Productivity management: A practical handbook. Geneva: International labour organization, 1987. 287 pp. ISBN: 9789221059011
- RICHARDS, Gwynne and GRINSTED, Susan. The logistics and supply chain toolkit: over 90 tools for transport, warehousing and inventory management. Great Britain: Kogan Page Limited, 2013. 318pp. ISBN
- SÁENZ, Virginia y GUTIÉRREZ, María. Logística de almacenamiento. España: Ediciones Marcombo, 2014. 202pp.  
ISBN: 9788426721594
- SALAZAR, Ángel. Gestión de Inventario por el método ABC en el proceso de picking, para aumentar la productividad en el almacén de la empresa TRANSBER S.A.C. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad

César Vallejo, 2017. Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12563>

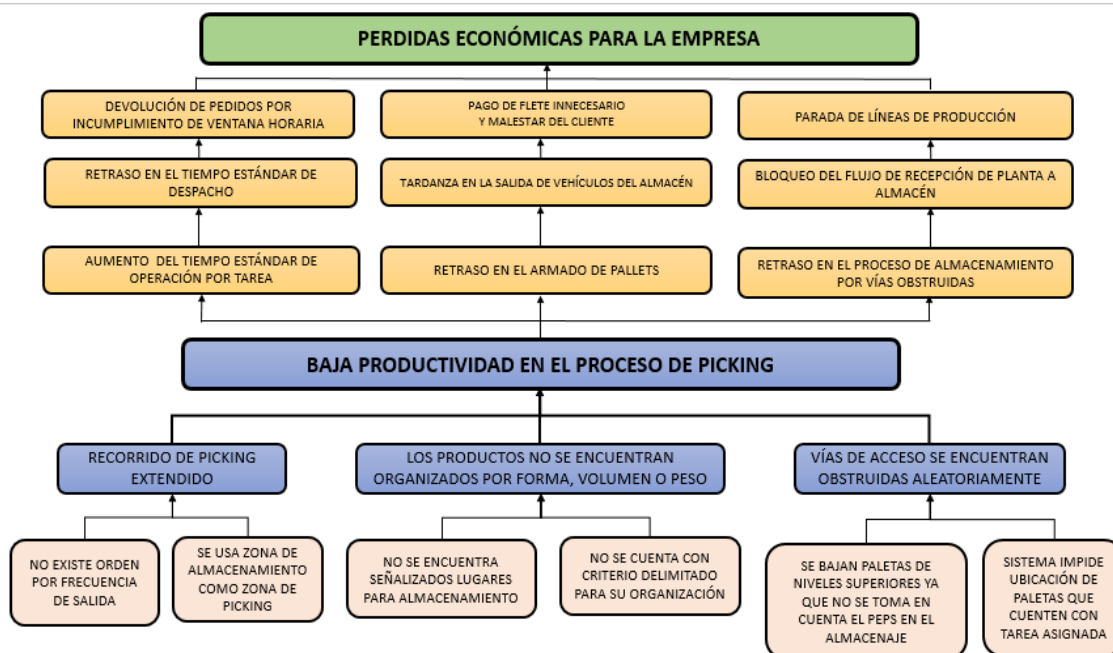
- SHERMAN, David and ZHU, Joe. Service productivity management: improving service performance using data envelopment analysis (DEA). Boston: Springer science & business media, 2006. 328 pp. ISBN: 9780387332314.
- STACK, Laura. Doing the right things right: How the effective executive spends time. Oakland: Berrett-Koehler publishers, 2016. 256 pp. ISBN: 9781626565685.
- SERRANO, María. Optimización de la cadena logística. España: Nuevos negocios en la red S.L, 2014. 125 pp.  
ISBN: 9788416199365
- TÁFUR, Raúl e IZAGUIRRE, Manuel. Cómo hacer un proyecto de investigación. Lima: Tarea Asociación Gráfica Educativa, 2014. 278 pp.  
ISBN: 9786120015452
- TÁVARA, Carmen. Mejora del sistema de almacén para optimizar la gestión logística de la empresa comercial Piura. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Nacional De Piura, 2014.  
Disponible en file:///C:/Users/lsantillanr/Downloads/IND-TAV-INF-14.pdf.
- TOOMEY, John. Inventory management: Principles, concepts and techniques. Boston: Kluwer academic publishers, 2000. 228pp. ISBN: 9780792383246
- VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, cualitativa y mixta. 2ª ed, Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L, 2013, 496 pp.  
**ISBN: 978 612 3028787**

- UGALDE, Jesús. Programación de Operaciones. Costa rica: Editorial UNED, 2000. 293pp.
- ZHANG, Jing. Proposing inventory managment framework for make-to-stock (MTS) products. Thesis (Master of Logistics engineering). Finlandia: Helsinki metropolia University of applied sciences, 2017. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/2932/971867f2f798691efce7f3578fa54a40c3d2.pdf>.



## **ANEXOS**

Imagen 29: Árbol de causas.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 84: Tabla Likert de problemática.

Causas probables de Baja Productividad	PONDERACIÓN JEFE DE ALMACÉN	PONDERACIÓN MONITOR ALMACÉN	PONDERACIÓN ENCARGADO DE ALMACÉN	PUNTAJÓ N	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULAD O
RECORRIDO DE PICKING EXTENDIDO	4	5	5	100	25%	25%
LOS PRODUCTOS NO SE ENCUENTRAN ORGANIZADOS POR FORMA, VOLUMEN O PESO	5	4	4	80	20%	45%
NO EXISTE ORDEN POR FRECUENCIA DE SALIDA	4	4	4	64	16%	60%
NO SE CUENTA CON CRITERIO DELIMITADO PARA SU ORGANIZACIÓN	4	4	3	48	12%	72%
SE USA ZONA DE ALMACENAMIENTO COMO ZONA DE PICKING	4	3	3	36	9%	81%
VÍAS DE ACCESO SE ENCUENTRAN OBSTRUIDAS ALEATORIAMENTE	3	3	3	27	7%	88%

SE BAJAN PALETAS DE NIVELES SUPERIORES YA QUE NO SE TOMA EN CUENTA EL PEPS EN EL ALMACENAJE	3	3	3	27	7%	95%
NO SE ENCUENTRA SEÑALIZADOS LUGARES PARA ALMACENAMIENTO	2	3	3	18	4%	99%
SISTEMA IMPIDE UBICACIÓN DE PALETAS QUE CUENTEN CON TAREA ASIGNADA	1	2	2	4	1%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 85: Ficha de recolección de datos.

PRODUCTIVIDAD DE PRE TEST MES DICIEMBRE 2018				
SEMANA	EMPRESA	MÉTODO	PRE TEST	POST TEST
ELABORADO POR	GARAY CONGA GIOMAR	PROCESO	PICKING	
FORMULA	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	INDICADOR
$\frac{\text{Bultos entregados a tiempo}}{\text{Total bultos solicitados}} \times 100$ $\frac{\text{Horas efectivas trabajadas}}{\text{Total de horas disponibles(ideal)}} \times 100$	Productividad inicial sin mejoras	PORCENTUAL	Recolección de datos	PRODUCTIVIDAD
EFICIENCIA	BULTOS ENTREGADOS A TIEMPO	BULTOS NO ENTREGADOS A TIEMPO	BULTOS PLANIFICADOS PLANIFICADAS	%
SEMANA 1				
SEMANA 2				
SEMANA 3				
SEMANA 4				
TOTAL EFICIENCIA				
EFICACIA	H.H REALES	TIEMPO OCIOSO O FALTAS	H.H PLANIFICADAS	%
SEMANA 1				
SEMANA 2				
SEMANA 3				
SEMANA 4				
TOTAL EFICACIA				
<b>PRODUCTIVIDAD TOTAL</b>				

Fuente: Elaboración propia