

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“ESTUDIO DEL PROCESO DE PICKING PARA LA  
REDUCCIÓN DE LOS TIEMPOS DE PROCESAMIENTO EN  
UNA EMPRESA DEL SECTOR FARMACÉUTICO, LIMA 2018”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

Autor:

Jesus Javier Gonzales Ignacio

Asesor:

Ing. Mg. Zapata Sanchez Carlo Humberto

Lima - Perú

2018



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

## ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

El asesor Zapata Sanchez Carlo Humberto, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la tesis de los estudiantes:

- Gonzales Ignacio Jesus Javier

Por cuanto, **CONSIDERA** que la tesis titulada: Estudio del proceso de picking para la reducción de los tiempos de procesamiento en una empresa del sector farmacéutico, Lima 2018 para aspirar al título profesional de: **Ingeniero Industrial** por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, **AUTORIZA** al o a los interesados para su presentación.

---

Ing. Zapata Sanchez Carlo Humberto  
Asesor

## ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados han procedido a realizar la evaluación de la tesis de los estudiantes: Jesus Javier Gonzales Ignacio para aspirar al título profesional con la tesis denominada: “Estudio del proceso de picking para la reducción de los tiempos de procesamiento en una empresa del sector farmacéutico, Lima 2018”

Luego de la revisión del trabajo, en forma y contenido, los miembros del jurado concuerdan:

**Aprobación por unanimidad**

**Aprobación por mayoría**

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Firman en señal de conformidad:

---

Ing. Angelo Ruben Guevara Chavez  
Jurado  
Presidente

---

Ing. Victor Efrain Diaz Yui  
Jurado

---

Ing. Edwin Joe Apolinario Ortiz  
Jurado

## **DEDICATORIA**

La presente investigación está dedicada a Dios por la salud que me brinda, así mismo por permitirme superarme profesionalmente y poder llegar hasta este momento tan importante de mi vida.

A mis padres por su apoyo incondicional quienes siempre estuvieron pendientes, guiándome y alentándome a seguir adelante.

A mí querido hijo que es el motor de mi vida, el cual me impulsa a continuar superándome y ser mejor cada día, a mis familiares y amistades que siempre estuvieron pendientes con su apoyo moral y por las palabras de aliento.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios por darme la fortaleza, tranquilidad y perseverancia que muchas veces necesite, a la Santísima Virgen María que me guía y me protege con su manto sagrado. Gracias a mis padres por apoyarme y demostrarme su apoyo incondicional a lo largo de todos estos años, por enseñarme lo importante que es la familia y que siempre debemos apoyarnos, les agradezco con todas las fuerzas de mi corazón por todo su amor. Gracias a la universidad y a los maestros por la formación y enseñanzas alcanzadas, principalmente a mi asesor Ing. Zapata Sanchez Carlo Humberto quien ha demostrado su gran vocación como docente resolviendo las dudas académicas como el apoyo necesario para el desarrollo de la investigación y así mismo recalcar su calidad de persona.

## Tabla de contenidos

### Contenido

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS.....	2
ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS.....	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO.....	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	8
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
1.1. Realidad problemática.....	12
1.2. Formulación del problema.....	13
1.2.1 Problema General.....	13
1.2.2 Problemas específicos.....	14
1.3. Justificación.....	14
1.4. Limitaciones.....	15
1.5. Objetivos.....	16
1.5.1 Objetivo General.....	16
1.5.2 Objetivos Específicos.....	16
1.6. Marco teórico.....	17
1.6.1 Antecedentes.....	17
1.6.2 Bases teóricas.....	23
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.1. Operacionalización de variables.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.2. Diseño de investigación.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.3. Unidad de estudio.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.4. Población.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.5. Muestra.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.5.1 Técnica de muestreo.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.5.2 Tamaño de muestreo.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.6. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.7. Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.1. Resultado del objetivo específico 1.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

- 3.2. Resultado del objetivo específico 2..... ¡Error! Marcador no definido.  
3.3. Resultado del objetivo específico 3..... ¡Error! Marcador no definido.  
3.4. Resultado del objetivo específico 4..... ¡Error! Marcador no definido.

**CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES** ..... ¡Error! Marcador no definido.

- 4.1. Discusión ..... ¡Error! Marcador no definido.  
4.2. Conclusiones ..... ¡Error! Marcador no definido.

**REFERENCIAS** ..... ¡Error! Marcador no definido.

**CAPÍTULO 5. Bibliografía** ..... ¡Error! Marcador no definido.

**ANEXOS** ..... ¡Error! Marcador no definido.

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2 Actividades del proceso de picking .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 3 Ciclo de toma de tiempos - 100 observaciones .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4 Ciclo de toma de tiempos - valor (N).....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5 Ciclo de toma de tiempos - 130 observaciones .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6 Instrumento y técnica.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 7 Matriz de impacto de acciones remediales y actividades .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 8 Leyenda de actividades .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 9 Acciones remediales a implementar .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 10 Desperdicio en minutos por actividades .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 11 Tiempo actual promedio por guía.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 12 Costo en mano de obra mensual .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 13 Tiempo propuesto por guía.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 14 Costo en mano de obra - propuesto .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 15 Contraste de reducción de personal .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 16 Ahorro en mano de obra.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 17 Costo de la implementación de la propuesta.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 18 Comparativo del monto ahorrar .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 19 Tiempo de retorno de la inversión .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 20 Tasa interna de retorno.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 21 Flujo efectivo .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 22 Relación costo - beneficio .....	¡Error! Marcador no definido.



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Separación de almacén de reserva y picking .....	24
Figura 2. Estantería Convencional .....	29
Figura 3. Estantería Compacta .....	30
Figura 4. Estantería Dinámica.....	31
Figura 5. Estantería Móvil .....	31
Figura 6. Almacenamiento Rotativo .....	32
Figura 7. Diagrama de Ishikawa .....	40
Figura 8. Simbología del diagrama de Flujo de Proceso.....	41
Figura 9. Diagrama de Pareto .....	42
Figura 10. Árbol de los 5 Porqués.....	43
Figura 11. Diagrama Analítico del Proceso .....	44
Figura 12. Diseño de la Investigación.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 13. Diagrama analítico del proceso – Picking .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 14. Diagrama de Pareto de las actividades del proceso de picking .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 15. Diagrama de Ishikawa - Proceso de Picking .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 16. Árbol de los 5 porqués - Tiempo alto en esperar equipo elevador disponible;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 17. Árbol de los 5 porqués - Tiempo alto en ubicar físicamente el producto;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 18. Árbol de los 5 porqués - Tiempo alto en extraer productos manualmente;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 19. Árbol de los 5 porqués - Tiempo alto en esperar traspaleta disponible;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 20. Árbol de los 5 porqués - Tiempo alto en trasladar escalera / equipo elevador a zona deseada...	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 21. Árbol de los 5 porqués - Tiempo alto en trasladar pallets a zona de picking;	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 22. Cuadro de acciones remediales.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 23. Layout - Almacén Central .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 24. Movimientos innecesarios – Picking – (Actualmente) .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 25. Reubicación de productos – Método ABC - (Propuesta).....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 26. Diseño de estructuras sin criterio de ergonomía .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 27. Modificación de estanterías e instalación de luminarias.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 28. Diagrama de recorrido - Antes de la propuesta .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 29. Diagrama de recorrido - Propuesta .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 30. Pasadizos obstruidos – Antes de la propuesta .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 31. Pasadizos libres – Estándar propuesto .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 32. Diagrama analítico del proceso - Picking - Tiempos propuestos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 33. Comparativo de tiempos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 34. Costo mano de obra .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## RESUMEN

La presente tesis titulada “Estudio del proceso de picking para la reducción de los tiempos de procesamiento en una empresa del sector farmacéutico, Lima 2018”

El objetivo principal de esta investigación es estimar en cuanto se reduce el tiempo de picking en base a la propuesta en la cual se identificará cuáles son las etapas críticas del proceso, cuáles son los tiempos muertos, establecerá un plan de acción para mitigar las causales y finalmente se establece una relación de costo beneficio de la propuesta.

Este proyecto es de mucha importancia ya que busca optimizar el proceso de picking, para ello se utilizaron herramientas de ingeniería como el diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, diagrama de análisis del proceso, diagrama de los 5 porqué, y por último se desarrolló también una matriz de impacto de acciones remediales y causas.

Para la recolección de datos se realizó mediante estudio de tiempos, entrevista a la jefatura del área de producto terminado, supervisores y al personal operativo del proceso de picking, lo cual permitió conocer las actividades que se encuentran dentro del proceso de picking así como las causales por las que el proceso demanda demasiado tiempo.

De los resultados obtenidos con la propuesta el tiempo promedio del procesos de picking se reduciría de 123.3 a 49.3 minutos, lo cual significa un ahorro de 74 minutos en el proceso. Existiendo una optimización del 60% del número de guías atendidas y una ganancia considerable en comparación con la ganancia actual.

**Palabras clave:** Proceso de picking, estudio de tiempos.

## ABSTRACT

This thesis entitled "Study of the picking process for the reduction of processing times in a pharmaceutical company, Lima 2018"

The main objective of this research is to estimate how much the picking time is reduced based on the proposal in which will be identified which are the critical stages of the process, which are the dead times, will establish an action plan to mitigate the causes and finally, a cost-benefit relation of the proposal is established.

This project is very important because it seeks to optimize the picking process, for it engineering tools were used as Ishikawa diagram, Pareto diagram, process analysis diagram, process operations diagram, diagram of the 5 why, and finally, an impact matrix of remedial actions and causes was also developed.

For data collection was conducted by time study, interview with the head of the finished product area, supervisors and the operational staff of the picking process, which allowed to know the activities that are within the picking process as well as the causes why the process demands too much time.

From the results obtained with the proposal, the average time of the picking process would be reduced from 123.3 to 49.3 minutes, which means a saving of 74 minutes in the process. There is an optimization of 60% of the number of guides attended and a considerable gain compared to the current profit.

**Key words:** process of picking, study of times

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

El creciente número de empresas a nivel mundial y los constantes avances tecnológicos han generado la competencia entre ellas mismas y esto nos lleva a la necesidad de mejorar la productividad, desarrollar habilidades para agilizar los procesos, ya que la mínima ventaja que se consiga sobre la competencia puede representar una gran oportunidad de ser superiores.

El proceso de picking es fundamental para las medianas y grandes empresas dedicadas a la venta de bienes, el diseño de la cadena logística debe manejar adecuadamente el uso de las tecnologías como rastreo, inventario y transporte, también es muy importante que los sistemas de información funcionen en tiempo real, lo que traerá como consecuencia que mejore nuestra competitividad.

Cada vez los clientes están solicitando menores cantidades de productos pero con mayor frecuencia, esto se debe a que el mercado es cada vez más competitivo y ninguno de ellos quiere tener altos niveles de inventario. Adicional a esto se encuentran las ventas por internet. Estas causan consecuencia en los cambios a los que se tienen que adaptar los centros de distribución. (Vásquez, 2015)

Gran cantidad de los centros de distribución fueron construidos hace muchos años y diseñados para trabajar con referencias completas y no por unidades. En recepción se reciben paletas completas de una referencia, pero al momento del despacho se realizan en cantidades menores o hasta incluso en piezas individuales. (Vásquez, 2015)

Hoy en día los centros de distribución no solo almacenan sino también transforman los empaques en unidades, según las cantidades que el cliente solicite. (Vásquez, 2015)

La empresa en estudio, es una empresa del sector farmacéutico en Lima, Perú y cuenta con un almacén de producto terminado en el cual se realiza el proceso de picking. Este proceso demanda de mucho tiempo, y tiene como causales, entre otras cosas que serán materia de la investigación, la falta de una metodología de como almacenar o ubicar los productos que llegan de producción, falta de capacitaciones al personal, diseños estructurales no adecuados, lo que trae como consecuencia, retraso en las entregas de los productos, desorden, confusión de mercaderías al momento de ubicarlas, y por consiguiente una limitación para la creciente demanda.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema General**

¿En cuánto se reduce el tiempo de picking con base a la propuesta de mejora del proceso de picking de una empresa del sector farmacéutico Lima 2018?

### 1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuáles son las etapas críticas del proceso en las que se genera más tiempos muertos en el proceso de picking?
- ¿Cuáles son las causales de los tiempos muertos del proceso de picking?
- ¿Cuál es la propuesta de plan de acción que mitigaría las causales del proceso de picking?
- ¿Cuál es la relación costo – beneficio de la propuesta de mejora?

### 1.3. Justificación

Hoy en día la economía globalizada ha generado la competencia entre las empresas obligándolas al perfeccionamiento de sus procesos con el fin de mejorar su productividad, esto se logra utilizando de manera eficiente los recursos propios de la empresa.

- **Justificación teórica**

La presente investigación trata sobre los procesos en almacenes centrado en el proceso de picking, al respecto cabe referir lo argumentado por (Serrano, 2014); quien nos explica que generando una buena ubicación a las mercaderías nos permite optimizar los espacios disponibles para el almacenamiento y realizar los trabajos de colocar y extraer de manera más rápida y fluida. Por lo tanto, esto reafirma la investigación, que es la mejora del proceso de picking en el almacén de producto terminado.

- **Justificación Práctica**

La presente investigación nos da a conocer lo importante que es para la empresa del sector farmacéutico contar con el uso de metodologías para poder optimizar el proceso de picking. Al realizar un análisis de los productos que tienen mayor rotación y redistribuyendo los productos generándoles nuevas ubicaciones ayudaría a la empresa a determinar un criterio de almacenamiento y con estas modificaciones lograr minimizar los tiempos en el proceso de picking, disminuir el uso de equipos de carga, reducir los sobretiempos, disponibilidad para poder atender más guías.

- **Justificación académica**

La presente investigación nos permitirá plantear mejoras, haciendo uso de conocimientos adquiridos durante el transcurso de nuestra carrera profesional; en la cual se hace uso de teorías, técnicas, herramientas como: Diagrama de Ishikawa, estudio de tiempos y movimientos, diagrama de análisis de operaciones, diagrama de Pareto, Árbol de los 5 porqués, de esta manera el estudio realizado aportará a futuras generaciones como estudiantes, trabajadores y personal vinculado con al tema propuesto.

#### **1.4. Limitaciones**

No es posible mencionar el nombre de la empresa de la cual se desarrollando el tema, en otros casos también fue complicado tener acceso a cierta información de la empresa ya que por la gerencia de Almacén por motivo de recelo al mostrar la información, otro de los puntos fue contactar con representantes de otras empresas

para que nos brinden acceso a sus instalaciones e información de sus procesos de picking.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo General**

Estimar en cuánto se reduce el tiempo de picking en base a la propuesta de mejora del proceso de picking en una empresa del sector farmacéutico Lima 2018.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- Identificar cuáles son las etapas críticas del proceso en las que se genera más tiempos muertos en el proceso de picking en un almacén de producto terminado de una empresa del sector farmacéutico Lima 2018.
- Identificar las causales de los tiempos muertos que ocurren dentro del proceso de picking en un almacén de producto terminado de una empresa del sector farmacéutico Lima 2018.
- Establecer la propuesta de plan de acción que mitigaría las causales del proceso de picking en un almacén de producto terminado de una empresa del sector farmacéutico Lima 2018.
- Estimar la relación costo – beneficio de la propuesta de mejora del proceso de picking en un almacén de producto terminado de una empresa del sector farmacéutico Lima 2018.



## **1.6. Marco teórico**

### **1.6.1 Antecedentes**

Ramos (2017) para obtener el título de ingeniero Industrial en su tesis “Mejora de tiempos de picking mediante la metodología 5s en el área de almacén de la empresa Ipesa sac sucursal Huancayo” perteneciente a la Universidad Continental, Huancayo, Perú, la tesis tiene como objetivo principal mejorar los tiempos de picking mediante la implementación de la metodología 5S, para el área de almacén de la empresa Ipesa sac.

El autor manifiesta que la empresa pasa por una mala gestión del área de almacén presentando demora en la atención de pedidos, deficiente calidad de atención al cliente, desorganización, falta de espacio, todos estos factores se reflejan en la reducción de las ventas e insatisfacción de los clientes. (Ramos, 2017)

Ramos (2017) Da su aporte indicando que una forma de mejorar los procesos en una empresa es mediante la implementación de metodologías, que nos ayudan a mejorar los tiempos muertos, mejorar condiciones de trabajo y reducir los niveles de insatisfacción por parte de los clientes.

El autor concluye que luego de haber implementado de la metodología 5S conjuntamente con el sistema ABC en el área de almacén de la empresa Ipesa sac, permitió mejorar los tiempos de picking en un 86.48%, la desorganización ya no existe, se logró ganar 14.6 m<sup>2</sup> de espacio disponible y se incrementó la frecuencia diaria de atención al cliente en un 91.6 %. (Ramos, 2017)

Dalti (2018), en su tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo, Chiclayo. Sustentó “Propuesta de mejora en las operaciones de almacenamiento y picking para aumentar la productividad del proceso de embolsado de arroz en la empresa induamerica Chiclayo S.A.C”.

El objetivo consiste en analizar el proceso productivo que actualmente presenta baja productividad ya que no cuenta con una metodología por lo que se requiere un diagnóstico actual con indicadores cuantitativos del proceso. (Dalti, 2018)

Para ello el autor indica que se debe identificar cada una de las etapas que conforman el proceso, como el registrar los tiempos que toma ejecutar cada una de ellas, logrando identificar que la principal limitante o cuello de botella se encuentra en el proceso de picking, por la forma como se encuentran almacenados los productos terminados. (Dalti, 2018)

Luego de haber identificado el problema el autor desarrollo una propuesta. Las conclusiones de esta investigación indican que se optimizo el tiempo de picking en un 31%, el tiempo ahorrado permite aumentar la capacidad de producción en un 17%, es decir de 196 sacos a 219 por hora. (Dalti, 2018)

Los autores Quispe y Velásquez, (2017) en su tesis titulada “Propuesta de mejora para optimizar el proceso de preparación de pedidos de productos en el centro de

distribución de la empresa Dinet S.A en año 2017”. Universidad Privada del Norte, Lima, Perú. La tesis tiene como objetivo eliminar los tiempos muertos por paradas innecesarias durante el proceso de picking con la finalidad de ser más eficientes en el proceso.

Los autores proponen evaluar en conjunto con los supervisores, líderes y jefatura cada uno de los procesos del almacén y mediante un cuadro de priorización de factores críticos, el uso de herramientas de ingeniería les permitirá cuantificar, analizar y tomar las mejores decisiones. (Quispe y Velásquez, 2017)

Adicionalmente la metodología implementada fue la formulada por James Harrington que consta de 5 fases que buscan minimizar las demoras, promover el entendimiento, eliminar errores, que sean de fácil empleo y reducir el exceso de personal. (Quispe y Velásquez, 2017)

Se concluye que con los datos recopilados se tiene que el proceso de picking es el de mayor importancia de manera cuantitativa, con la ayuda de las herramientas de ingeniería y la técnica de brainstorming se propuso un nuevo proceso llamado “reabastecimiento y optimización” teniendo como resultado una mejora de tiempo de 42.3 % en comparación con el proceso actual, las actividades del proceso de picking se reducen de 23 a 15 y finalmente nos dice que se podría reducir el personal de 36 a 31 colaboradores. (Quispe y Velásquez, 2017)

Por otra parte Egoavil (2017) en su tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial “Propuesta de la implementación de las 5S al almacén de productos

terminados para optimizar los tiempos de atención a los clientes a nivel nacional en la empresa Basa, 2017”, de la Universidad Privada del Norte, Lima, Perú; Tuvo como objetivo determinar como mediante la propuesta de implementación de las 5S se optimizará la atención a los clientes a nivel nacional en la empresa Basa.

Desarrollo una investigación con una población conformada por los clientes aplicando cuestionarios de satisfacción al cliente respecto a los tiempos de atención. (Egoavil, 2017).

El autor expuso que para determinar de qué manera influye la propuesta se realizó el plan piloto en donde se aplicó el estudio de tiempos como encuestas de satisfacción al cliente, además de ordenar las áreas de embalaje y picking para hacer más eficientes las operaciones. (Egoavil, 2017)

El autor concluye que con la inclusión de la propuesta de las 5S al almacén de productos terminados los tiempos de atención al cliente en comparación del antes y después se observó una mejora considerable con un incremento de casi 41 % en los tiempos de atención, además indica que se logró eliminar los sobretiempos teniendo un ahorro de S/. 19,680.00 mensuales.

Quiroga (2015) en su tesis para obtener el título en Master en logística, Transporte y movilidad “Análisis y propuesta de mejoras del área de picking del centro logístico de Schneider Electric ubicado en Sant Boi de Llobregat” de la Escuela

Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona, España. El presente trabajo analiza el proceso de picking del centro logístico de la empresa Schneider.

Para ello el autor considero los resultados de productividad de años anteriores donde muestra que el 65% de picadas corresponden a picking a detalle, por lo que identifico los sub procesos como: picking trip, verificación y reaprovisionamiento. (Quiroga, 2015)

El autor propone las siguientes propuestas:

- **Asegurar el aprovisionamiento**, permitirá asegurar el reaprovisionamiento detectados en durante el proceso de picking trip, eliminando perdidas de reproceso, como tiempo extra y actividades repetitivas para completar la actividad.
- **Reducción del tiempo de verificación**, sugiere acciones que aseguren la calidad al momento de realizarla, quiere decir que se debe realizar correctamente para reducir al mínimo los errores relacionados con las cantidades y descripciones que se solicita.
- **Incremento de picadas**, propone la modificación del diseño de los carros empleados en el picking trip con la finalidad que se pueda realizar más preparaciones de pedidos por cada viaje.

De esta manera el almacén estaría en la capacidad de incrementar su productividad atendiendo mayor cantidad de pedidos diarios o atendiendo la misma cantidad con menor coste. (Quiroga, 2015)

En la investigación Quiroga (2015) nos dice que: *“la eficiencia y calidad del picking depende de los resultados operativos de cada uno de los factores que intervienen en este proceso como coordinación de las estanterías, carretillas, los métodos organizativos, la informática y las nuevas tecnologías para mejorar la productividad”*. (p.50)

El autor concluye que el cálculo de la inversión propuesta se ve justificada por el beneficio anual de 82 mil euros en el primer año, en el que se realizaría la inversión y 127 mil euros anuales a partir del segundo año. (Quiroga, 2015)

Se realizó la tesis titulada. “Diseño, control y manejo adecuado del proceso logístico de un almacén central de abastecimiento de repuestos, en una empresa importadora, distribuidora y comercializadora de motocicletas y repuestos”. (Tesis para optar al Título de Ingeniero Mecánico Industrial).Universidad San Carlos De Guatemala, Guatemala. En la tesis tiene como objetivo diseñar un Plan Kaizen Justo a Tiempo, para el control del proceso logístico de una empresa importadora, distribuidora y comercializadora de motocicletas y repuestos. (Arrivillaga, 2011)

Para ello el autor presenta la situación actual de las operaciones del sistema logístico del almacén a través de diagramas de flujo, estudio de tiempos y movimientos, para posteriormente implementar la metodología del plan de mejoramiento Kaizen justo a tiempo. (Arrivillaga, 2011)

El autor concluye que con la reducción de los tiempos de recepción y almacenamiento, se eliminaron las horas extraordinarias de trabajo en jornada nocturna. Esto representó la reducción de los costos de pagos de horas extraordinarias, alimentación, transporte de los trabajadores y los gastos indirectos. (Arrivillaga, 2011)

En la investigación Arrivillaga, (2011) nos dice que dentro de las mejoras obtenidas se tiene al proceso de recepción donde se redujo 436 minutos y 150 metros de traslados innecesarios, el tiempo de almacenamiento se redujo a 266.5 minutos, la reducción de tiempos entre los procesos está representada en un 28%.

El antecedente contribuye que a través del uso del Plan Kaizen Justo a Tiempo, diseñar, manejar los procesos del almacén, se enfoca en el mejoramiento específico de estos puntos críticos en los procesos del sistema logístico del almacén. (Arrivillaga, 2011)

### **1.6.2 Bases teóricas**

A continuación se determinan las diferentes teorías de los temas abordados en la ejecución de la propuesta de mejora de tiempos del proceso de picking en un almacén de producto terminado de una empresa del sector farmacéutico.

En un almacén uno de los procesos donde más se reflejan los costos es en el proceso de picking, motivo por el cual las empresas analizan cada vez más este

proceso a pesar que se cuenta con tecnología de lectores de referencia y etiquetas. (Technologies, 2008)

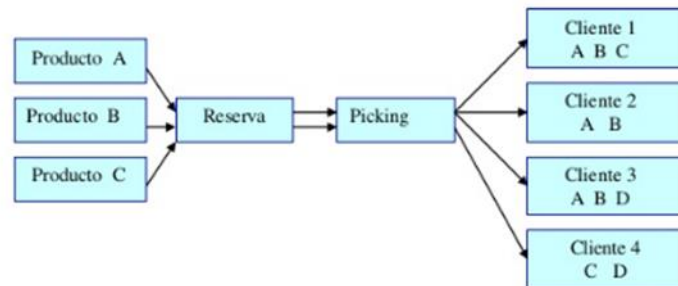


Figura 1. Separación de almacén de reserva y picking

Fuente: <https://es.slideshare.net/AndresQuiones2/almacenamiento-14147463>

Según Systems (2015), nos dice que las actividades en los almacenes están cambiando vertiginosamente en los últimos tiempos por lo que los pedidos se solicitaban en grandes cantidades o la mínima unidad de pedido era el palet completo y las reposiciones oscilaban entre 1 a 3 meses. Lo que en la actualidad sucede lo contrario, los pedidos son de pequeñas cantidades, la unidades de servicio ahora pueden ser de palet, la caja completa o por unidades sueltas y los pedidos de servicio oscilan entre las 24 y 48 horas, se puede decir que estos cambios obligan a los almacenes a ser más operativos, entregar los pedidos rápido con un nivel de productividad alto para reducir los costos de operación.

Según Molina (2014), Al preparar los pedidos contenidos en las guías de remisión, se tiene que realizar los siguientes sub procesos: recepcionar los datos del pedido, ubicar y recoger los productos solicitados, la consolidación de la mercadería,



la verificación de que el pedido es correcto, el embalaje de la mercancía, el etiquetado del pedido y elaboración de la documentación.

En la opinión de Molina (2014) menciona que para comenzar se tiene que tener la información de los datos del pedido, estos datos pueden venir en distintos medios que pueden ser desde una nota, una lista de pedidos, hasta elementos más sofisticados como por ejemplo a través de la pantalla de un ordenador, por radiofrecuencia o a través de la voz con el llamado (picking por voz), etc...

En el almacenamiento de productos farmacéuticos es muy importante tener en cuenta los productos que requieren ciertas condiciones ambientales como: Temperatura, humedad, congelados y refrigerados.

En estos productos es muy importante mantener las condiciones ambientales en cada una de las etapas de la cadena logística (transporte, almacenaje, carga y descarga).

Además, Molina (2014) indicó que dentro de la gestión de almacenes aplicado a las industrias del sector farmacéutico los criterios para seleccionar el producto y el período de permanencia de los productos en el almacén serán por medio del sistema FEFO (Primero en caducar, primero en salir).

#### **1.6.2.1. Buenas prácticas de almacenamiento – BPA**

Las Buenas Prácticas de Almacenamiento- BPA, es el conjunto de normas que se encuentran establecidos en los procedimientos y requisitos que deben cumplir

los establecimientos de importación, distribución, expendio y dispensación, su cumplimiento garantiza las óptimas condiciones y características de los medicamentos durante el periodo de almacenamiento. (MINSA, 2015)

#### **1.6.2.2. Mejora continua**

Los autores Krajewski, Ritzman y Malhotra (2013) manifiestan que la mejora continua está basada en un concepto japonés llamado Kaizen, es una filosofía que busca mejorar los procesos, lo principal en la atención de los proyectos de mejora continua es reducir los desperdicios como los tiempos de procesamiento de solicitudes.

La base de la mejora continua es el uso del ciclo (Planear, Hacer, Estudiar y Actuar), también conocido como la rueda de Deming, es de gran utilidad para estructurar y desarrollar proyectos de mejora de la calidad, así como la productividad en los distintos niveles jerárquicos que existen dentro de una empresa. Primero se define un proceso que requiere una mejora en la cual se analiza cómo se desarrollara la mejora de manera objetiva y profunda un plan (PLANEAR), el plan se pone en práctica con la recolección de datos y monitoreo del proceso (HACER), luego se evalúa los datos recolectados en el paso hacer (ESTUDIAR) y de acuerdo a los resultados se documentara para que se convierta en un procedimiento estándar de acciones consecuentes (ACTUAR).

El ciclo es utilizado en varias empresas ya que reduce o elimina las actividades que no agregan valor y por ello se considera un desperdicio. (Krajewski, Ritzman y Malhotra, 2013)

#### **1.6.2.3. Proceso**

Según Gaya, Navas, y Pérez, (2013) lo definen como “la transformación de un conjunto de inputs (materiales, mano de obra, capital, energía, información y tecnología) en productos o servicios; por tanto, el proceso es una acción inherente a cualquier actividad empresarial” (p.13).

#### **1.6.2.4. Stock**

Serrano (2014) Lo define así: “*Los stocks, existencias o mercancías son el conjunto de productos que tiene la empresa almacenados hasta su utilización o venta posterior*”. (p.208).

#### **1.6.2.5. Picking**

El autor Serrano (2014), describe al Picking como la preparación de pedidos que consiste en la extracción de mercancías de su lugar de ubicación, en donde se tiene que seleccionar y combinar las cargas que pueden ser: Artículos, piezas o materiales que solicite el cliente.

Los métodos que se utilizan para la extracción de mercancías y preparación de pedidos están condicionados por los sistemas de almacenaje como estanterías, medios mecánicos, etc... Las operaciones de Picking se pueden realizar a:

- **Picking a nivel del suelo**

Es la operación de extraer de la zona de almacenaje cargas completas de artículos o referencias y dejarlas en el suelo, (zona de picking). De las cargas se toman las cantidades de productos para componer los pedidos que corresponden a un plazo de entrega.

- **Picking a bajo nivel**

Consiste en extraer los artículos o piezas individuales en forma de unidades de carga, que se encuentran almacenadas en estanterías especiales para picking manual. El operario, que realiza la extracción de artículos o piezas sueltas se desplaza hacia el producto.

- **Picking a medio nivel**

Está recomendado en almacenes de distribución que preparan un número muy alto de pedidos por jornada y con pocos artículos o referencias en cada pedido. Estos almacenes necesitan una zona destinada exclusivamente a preparación de pedidos y equipada con estanterías de picking manual.

- **Picking a alto nivel**

Se utiliza para la preparación de pedidos la altura total de las estanterías, para ello cada ubicación contiene solo una referencia. La selección y extracción de mercancías se hace tomando uno a uno los artículos que componen cada pedido. (Serrano, 2014)

#### 1.6.2.6. Tipos de Estanterías

- **Estanterías convencionales**

“Es un sistema de almacenaje como soporte de la unidad de carga de la paleta. Estas estructuras pueden tener varias dimensiones de acuerdo a las paletas que se van a utilizar.” (Junco, 2012)



Figura 2. Estantería Convencional

Fuente:<http://reciboydespachodemercanciaslaura.blogspot.com/2012/12/recibo-y-despacho-de-mercancias.html>

- **Estanterías compactas**

Este tipo de estantería es de grandes dimensiones donde las cargas se apoyan sobre los largueros, de este modo las carretillas pueden entrar o atravesarlas. Para este caso se necesitan dos pasillos libres de acceso. (Junco, 2012)



Figura 3. Estantería Compacta

Fuente:<http://reciboydespachodemercanciaslaura.blogspot.com/2012/12/recibo-y-despacho-de-mercancias.html>

- **Estanterías dinámicas**

Con este tipo de estanterías se buscan aumentar el uso del espacio, además que es muy útil para facilitar la realización de pedidos. Las paletas o cajas son colocadas sobre los rodillos en una estructura metálica. Las cargas se deslizan desde la entrada al punto de salida. El recojo de pedidos se mejora ya que en menos espacio se dispone de más referencias. (Junco, 2012)



Figura 4. Estantería Dinámica

Fuente:<http://reciboydespachodemercanciaslaura.blogspot.com/2012/12/recibo-y-despacho-de-mercancias.html>

- **Estanterías móviles**

Este tipo de estructura es anclada al suelo, y reposa sobre unos raíles para que se pueda desplazar, generando un pasillo para acceder a la posición. Con éste sistema se reduce al mínimo la necesidad de pasillos. (Junco, 2012)

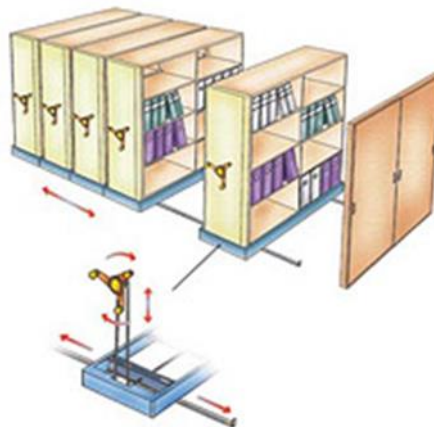


Figura 5. Estantería Móvil

Fuente:<http://reciboydespachodemercanciaslaura.blogspot.com/2012/12/recibo-y-despacho-de-mercancias.html>

- **Almacenes Rotativos**

Es un sistema de almacenamiento que consiste en lugar de que la persona se desplace hacia el producto, es el producto quien se acerca al operador. (Junco, 2012)



Figura 6. Almacenamiento Rotativo

Fuente: <http://reciboydespachodemercanciaslaura.blogspot.com/2012/12/recibo-y-despacho-de-mercancias.html>

#### **1.6.2.7. Cross Docking**

El autor Serrano (2014) nos dice que es un sistema de distribución de flujo continuo en el cual la mercadería recibida en un centro de distribución o almacén, no es almacenada por lo contrario se prepara inmediatamente para su próximo envío. Esto quiere decir que la mercadería no hace stock ni ningún otro tipo de almacenaje intermedio.

#### **1.6.2.8. Cross Docking directo**

Las mercaderías que llegan al almacén se transportan al muelle de salida en el mismo formato que llegan, ya sean en cajas o pales, el centro de distribución



identificara, clasificara y enviara la mercadería en función de cada uno de los clientes finales.

#### **1.6.2.9. Cross Docking indirecto**

La mercadería que llega al almacén entran fragmentadas por lo cual pasaran al área de acondicionado (dentro del centro de distribución) donde se realizara la desfragmentación, reetiquetado y preparación de las nuevas unidades logísticas para ser enviadas a sus puntos de destino.

El Cross Docking se utiliza preferentemente con el objetivo de incrementar los beneficios como reducir los tiempos de entrega, disponibilidad del producto, reducir espacio de almacenamiento y reducir los costos de distribución y manipulación. (Serrano, 2014)

#### **1.6.2.10. Almacén**

Serrano (2014) lo define como edificio o lugar donde se guardan o se depositan mercancías o materiales y donde, en algunas ocasiones, se venden artículos al por mayor. Como función se tiene que los almacenes son centros de reguladores de flujo de existencias que están estructurados y planificados para llevar a cabo funciones de almacenaje.

- **Almacenes según la actividad de la empresa**

Para los comerciantes, mayoristas y minoristas solo utilizan un almacén llamado almacén de mercancías. Dentro del almacén se realizan sub divisiones

si los productos almacenados necesitan condiciones especiales de conservación. También se debe habilitar un espacio para las zonas de envases o embalajes y otra para la zona de carga y paqueterías donde se realizara la preparación de mercancías.

Las empresas industriales utilizan distintos tipos de almacenes según sus actividades, pero entre los más importantes tenemos: Almacén de materias primas y materiales auxiliares.

Generalmente se encuentran ubicados dentro de las plantas de producción y en ellos se almacenan los materiales, suministros y envases que se utilizan durante el proceso de producción.

- **Almacén de productos terminados**

Se destinan exclusivamente al almacenaje de productos terminados, son los más abundantes y también los más costosos, su ubicación en algunos casos es dentro de la fábrica y en otros fuera de ella.

- **Almacén general**

Son utilizados para el almacenamiento de materiales auxiliares, herramientas y recambios relacionados a la producción como: baterías, materiales de limpieza, combustibles, etc... Estos almacenes se encuentran ubicados en una zona externa a la planta de producción

### 1.6.2.11. Almacenamiento

Serrano (2014) manifiesta que, “es ubicar la mercadería en la zona más idónea del almacén, con el fin de poder acceder a ella y localizarla fácilmente. Para ello se utilizan medios de transporte interno (cintas transportadoras, elevadores, carretillas, etc...) y medios fijos como estanterías, depósitos, instalaciones soportes, etc...

- **Zona de almacenaje**

La zona de almacenaje es el lugar donde se colocara la mercadería hasta el momento de su expedición, el almacenaje puede ser en el suelo, estanterías o instalaciones complejas.

- ✓ **Almacenamiento en el suelo**

No requiere de ninguna instalación o soporte, se utiliza este almacenamiento para mercaderías de gran resistencia como ladrillos, bloques de cemento, etc...

- ✓ **Almacenamiento en estanterías**

Son estructuras metálicas formadas por travesaños debidamente instalados que pueden ser las estanterías convencionales llamados rack, estanterías compactas llamadas driver y estanterías en voladizo llamadas

cantilevers, se utilizan para el almacenamiento de mercancías que no se resisten el apilamiento una sobre otras.

Serrano (2014) nos dice que *“el espacio para almacenaje se divide en función del índice de la rotación de la mercadería o características del producto”*. (P.40).

- **Zona de baja rotación**

Las mercancías con baja rotación son solicitadas pocas veces pero en grandes cantidades, por ello se requiere de mucho espacio, pero no es necesario que sean ubicados en un lugar de fácil acceso ya que las salidas son de baja frecuencia.

- **Zona de media rotación**

Las mercancías de rotación media son solicitadas por pales completos y con frecuencia periódica, se requiere de mucho espacio y con fácil acceso. El almacenaje puede ser destinado a un nivel o ubicación por cada referencia del mismo producto.

- **Zona de alta rotación**

Las mercancías de alta rotación son solicitadas en cantidades pequeñas pero con gran frecuencia, por ello es que su ubicación debe ser de gran velocidad de extracción y de fácil acceso.

- **Zona de productos especiales**

Se destina a las mercancías que requieren de un cuidado especial ya sea por condiciones ambientales, mercancías inflamables o peligrosas. También son considerados en esta zona los almacenes de seguridad que se destina para productos pequeños pero de alto valor.

#### **1.6.2.12. Estudio de tiempos**

El estudio de tiempos es una técnica que realiza la medición, registro de los tiempos y ritmos en el trabajo correspondiente a los elementos de una tarea en específico, ejecutada en condiciones determinadas y para analizar los datos con el fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según la norma de cumplimiento preestablecida. (Carmen, 2011)

#### **1.6.2.13. Herramientas para el estudio de tiempos**

Ramos (2017) cita la información de Salazar, B. (2016) en donde nos indica que “no hay nada más acertado que un ingeniero industrial efectuando sus funciones con las herramientas indicadas y en el mejor estado”. Al realizar un estudio de tiempos se debe utilizar cierto tipo de material:

- A. Cronómetro
- B. Tablero de observaciones (clip board)
- C. Formularios de estudio de tiempos

El especialista deberá contar con los materiales mencionados para poder realizar la toma de tiempos; sin embargo, existen una serie de elementos adicionales con los que este deberá contar; por ejemplo, una oficina o espacio establecido, una computadora, e instrumentos de medición dependiendo de las operaciones del proceso.

#### **1.6.2.14. Indicadores de tiempo**

García (2012) nos dice que mediante los indicadores se puede conocer y controlar la duración de los procesos logísticos de la empresa, esto quiere decir que es el tiempo que toma realizar una actividad o proceso.

#### **1.6.2.15. Tiempo efectivo**

Arroyo, Davila y Larenas (2018) citan la información de Molina (2013) diciendo que es el tiempo normal requerido por el operario para realizar una actividad u operación trabajando a una velocidad estándar, sin ninguna demora por razones personales o circunstancias inevitables.

Es decir todo el tiempo líquido que se necesita para la elaboración de algún bien o producto sin la presencia de tiempo improductivo, es decir las tolerancias que se ocasionan con el avance del tiempo en el proceso.

#### **1.6.2.16. Tiempo no efectivo**

Arroyo et al. (2018) citan la afirmación de Jara (2014) mencionando que es el tiempo improductivo, siendo el gran enemigo a eliminar en una organización, por lo que es considerado no solo una pérdida de dinero, sino que también viene ocasionado problemas a los trabajadores.

#### **1.6.2.17. Muestreo por conveniencia**

Es una técnica comúnmente usada de muestreo no probabilístico y no aleatorio, en la cual se selecciona una muestra de la población por el hecho de que sea accesible. Es decir, las personas que forman parte de la investigación, en este caso guías de pedidos son seleccionadas porque están fácilmente disponibles, no porque hayan sido seleccionados mediante un criterio estadístico.

Como ventajas se tiene que es simple, económico y rápido, como desventajas se tiene falta de representatividad, no es posible realizar aseveraciones estadísticas sobre un resultado y no se puede hacer ninguna afirmación sobre el margen de error.

Mediantes el uso de esta técnica se puede observar opiniones, hábitos, puntos de vista de manera más rápida y con bajo costo, pero debemos tener en cuenta que no podremos generalizar resultados con precisión estadística. (Ochoa, 2015)

El muestreo por conveniencia es aplicado en situaciones donde hay gran población a ser evaluada, ya que es casi imposible realizar pruebas a toda la población, la técnica también se aplica cuando no existen criterios que deban considerarse para que la persona sea parte de la muestra, cada miembro de la

población puede ser participe y elegido para ser parte de la muestra. Los participantes mayormente dependen de la proximidad del investigador. (Ortega, 2018)

### 1.6.2.18. Herramientas para la mejora de procesos

#### 1.6.2.18.1 Diagrama de Ishikawa

Conocido como el Diagrama de Causa Efecto o también como espina de Pescado por su estructura, consiste en una representación gráfica que nos permite visualizar las causas que explican un determinado problema, lo cual la convierte en una herramienta de la Gestión de la Calidad ampliamente utilizada, por lo que es de mucha ayuda para la toma de decisiones ante un desempeño deficiente. (Tutoriales, 2017)

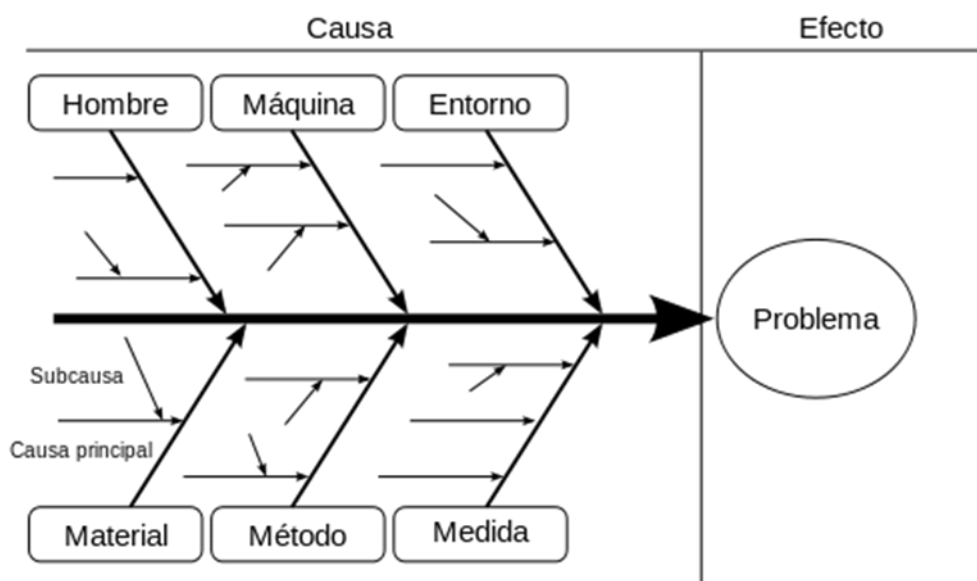


Figura 7. Diagrama de Ishikawa



Fuente: [www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/que-es-el-diagrama-de-ishikawa-o-diagrama-de-causa-efecto/](http://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/que-es-el-diagrama-de-ishikawa-o-diagrama-de-causa-efecto/)

### 1.6.2.18.2 Diagrama de flujo del proceso

Es la representación gráfica del flujo o secuencia de actividades que desglosa cualquier tipo de proceso o actividad indicando la secuencia del proceso, las unidades involucradas y los responsables de la actividad, en otras palabras, es la representación simbólica o pictórica de un procedimiento administrativo. En la actualidad los diagramas de flujo son muy utilizados en empresas industriales o de servicio. (Manene, 2011)

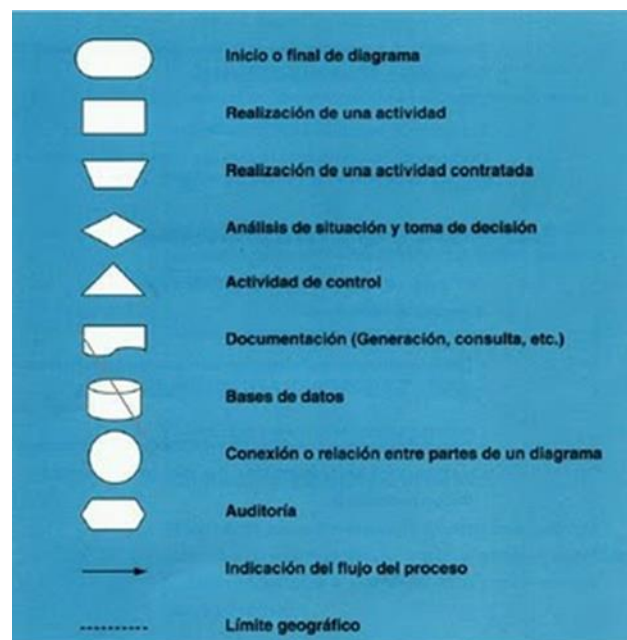


Figura 8. Simbología del diagrama de Flujo de Proceso

Fuente: [https://luismiguelmanene.files.wordpress.com/2011/07/dia-simbologia\\_diagramas.jpg](https://luismiguelmanene.files.wordpress.com/2011/07/dia-simbologia_diagramas.jpg)

### 1.6.2.18.3 Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es una variación del histograma tradicional, por lo que se realiza una gráfica en donde se organizan los distintos datos recolectados por orden descendente. El diagrama de Pareto, también conocido como la regla 80 - 20 que nos quiere decir que el 20% de la población, poseía el 80% de la riqueza. (López, 2016)

#### DIGRAMA DE PARETO

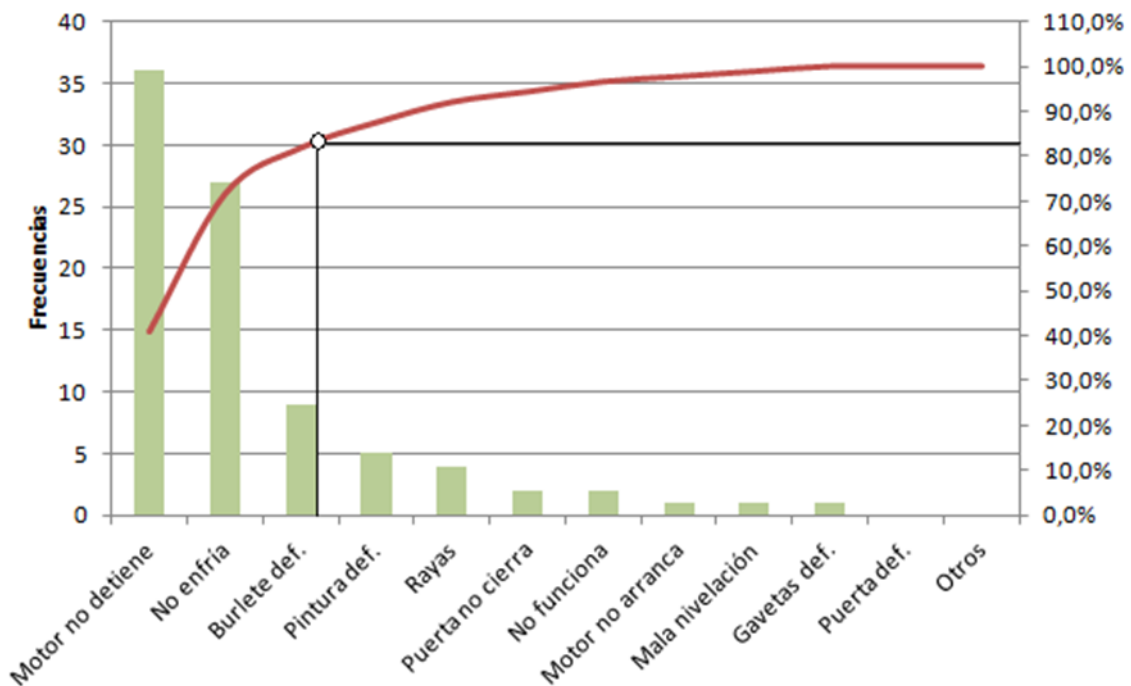


Figura 9. Diagrama de Pareto

Fuente: <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestión-y-control-de-calidad/las-siete-herramientas-de-la-calidad/>

#### 1.6.2.18.4 Árbol de los 5 porqués

La técnica está basada en realizar una serie de preguntas para hallar las posibles causas que han generado un problema en particular. El objetivo final de los 5 Porqué es detectar la causa raíz de un defecto o problema y sacar las conclusiones para definir cuáles serían las soluciones.

La técnica fue utilizada por primera vez en Toyota durante la evolución de sus metodologías de fabricación, que finalmente culminarían en el Toyota Production System (TPS). Esta técnica es utilizada actualmente en muchos ámbitos, y también se utiliza dentro de Six Sigma. (Seta, 2008)



Figura 10. Árbol de los 5 Porqués

Fuente: <https://slideplayer.es/slide/8825481/>

#### 1.6.2.18.5 Diagrama de Analítico del Proceso

Es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, inspecciones, transportes, almacenamiento y transporte que ocurren durante el proceso, también se incluye información necesaria para el análisis del proceso como: tiempos y distancias recorridas; este diagrama representa el proceso real, mediante este diagrama se busca identificar y mejorar las actividades que no agregan valor. (Navarro, 2016)

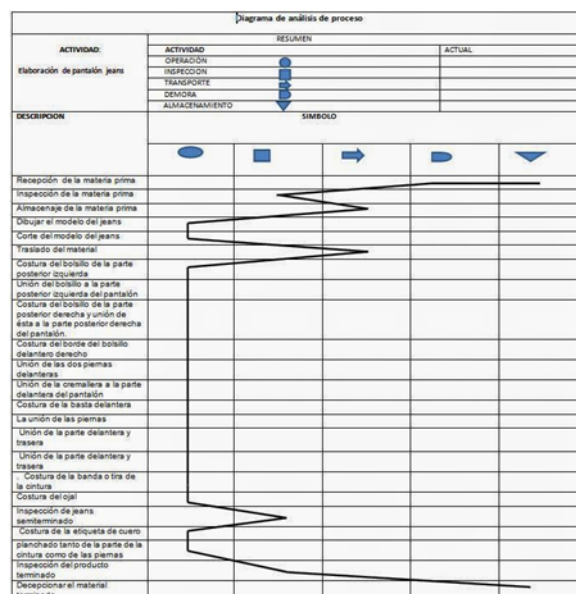


Figura 11. Diagrama Analítico del Proceso

Fuente: <http://spconfeccionesjeans.blogspot.com/2014/04/proceso-de-produccion.htm>

### 1.6.2.19. Layout

Alvarado (2018), nos dice que el layout de un almacén nos muestra el diseño de las zonas de almacenamiento, los pasillos y las áreas que comprenden el flujo de productos, equipos y personas. Su importancia se centra en asegurar un flujo

ordenado y eficiente de productos en los procesos de recepción, verificación, almacenamiento, selección, empaque y despacho.

#### **1.6.2.20. El método ABC**

Fernández (2010) nos dice que el criterio ABC es uno de los más empleados por los almacenes para colocar las mercancías de tal manera que se pueda reducir el número de movimientos al máximo.

Fernández (2010) manifiesta que, *“atendiendo a esta clasificación de artículos conviene dividir el almacén en zonas diferenciadas, de tal forma que cada una responda óptimamente a las características de los productos allí ubicados”* (p.86)

##### **Zona de productos A**

Representan a los productos con mayor volumen de salidas que deben ser colocados cerca de la zona de expedición, pero también son los de menor número de referencias.

##### **Zona de productos B**

Representan a un grupo numeroso de referencias pero con un nivel de salida medio, se considera que también deben ser colocados en ubicaciones accesibles.

##### **Zona de productos C**

Representan a los productos más numerosos pero con escasos pedidos de salida.

Por otra parte Render y Heizer (2014) indica que, “El análisis ABC divide el inventario disponible en tres clases según su volumen anual en dinero”

De tal manera que los artículos de clase A son los que tienen un alto volumen anual en dinero, estos artículos constituyen solo el 15% del total del inventario, pero en dinero representan entre el 70% y 80%. Los artículos de clase B tienen un volumen anual de dinero intermedio que constituyen el 30% del inventario y entre el 15% y 25% de dinero del valor total. Los artículos de clase C son los de bajo volumen anual en dinero equivalente al 5% del total del inventario, pero casi representan el 55% de los artículos del inventario.

Se puede decir que por medio del método ABC se dividen las mercancías en tres categorías donde los productos de categoría A son los de mayor rotación las cuales generan mayor volumen en las ventas con pocas referencias. Los productos de categoría B son los de rotación intermedia y con valor de venta intermedio y los productos de clase C son los de baja rotación con un valor de venta bajo y gran número de referencias.

#### **1.6.2.21. Técnica de los 8 desperdicios**

Hernández (2013) indica que la identificación de los desperdicios de cada empresa debe ser lo primero en realizar para seleccionar las técnicas más adecuadas. “*El firme convencimiento de la existencia de multitud de desperdicios en la empresa ayudará a la hora de diagnosticar el sistema y aplicar las medidas más eficientes.*”(p.22)

✓ **Sobreproducción:**

Producir más de lo requerido por el cliente generará más desperdicios porque se invierte innecesariamente tiempo, material, así como también se incrementaría los movimientos y el stock. Por ello es necesario producir lo que se requiere para cuando se necesite.

✓ **Tiempo de espera**

El tiempo de espera es el resultado de la mala planificación del trabajo o el proceso es inadecuado, en algunos casos el personal puede estar parado esperando información, equipos o herramientas que requiera para culminar sus labores.

✓ **Transporte**

Traslado innecesario de las herramientas, materiales, información y equipos que no agrega valor al producto o servicio.

✓ **Sobre proceso**

Aplicación de pasos innecesarios para procesar un producto o servicio, pasos repetitivos que agregan valor.

✓ **Inventarios**

Uso excesivo de espacios donde se almacena la materia prima o producto terminado por obtener más productos de lo necesario.

✓ **Defectos**

Trabajar nuevamente las imperfecciones de los productos devueltos repitiendo o corrigiendo procesos.

✓ **Movimientos**

Movimientos que realiza una persona de un punto a otro en busca de materiales, máquinas y herramientas los que deberían estar lo más cerca posible del lugar de trabajo para evitar movimientos innecesarios

✓ **Talento Humano**

Desaprovechamiento de la capacidad y conocimiento una personal para detectar y eliminar los desperdicios, al no realizar capacitaciones al personal se estaría desperdiciando su máximo potencial.

### **1.6.2.22. Lean Manufacturing**

Conexionesan (2015) nos dice que el objetivo principal es lograr la máxima eficiencia al reducir los 'desperdicios', esto quiere decir que los procesos que no aportan valor y consumen recursos innecesarios. No se trata, de reducir la calidad del producto o servicio, sino de hallar métodos que sean más eficientes para llegar a obtener resultados iguales o mejores. El pensamiento de Lean Manufacturing



está enfocado principalmente en el cliente, donde tres aspectos claves son resaltados:

- La capacidad para satisfacer las expectativas del cliente.
- La eficiencia en el uso de los recursos.
- La innovación como una forma de lograr una mejora continua en los procesos.

#### **1.6.2.23. Six Sigma**

Six sigma o seis sigma, como se conoce en español, es una filosofía de trabajo que inicia como una metodología de mejora y solución de problemas complejos. Su creador fue el doctor Mikel Harry, quien desarrolló una herramienta de control y disminución de la variación en los procesos. A raíz de ese momento su concepto ha evolucionado a través de muchos aportes hasta convertirse en una filosofía puesta en práctica en los procesos de más alto desempeño. (López, 2016)

#### **1.6.2.24. Kaizen**

El término Kaizen es de origen japonés, y tiene como significado "cambio para mejorar", lo que con el tiempo se le conoce como "Proceso de Mejora Continua".

La traducción literal del término es:

KAI: Modificaciones

ZEN: Para mejorar

El implementar pequeñas mejoras, por más simples o sencillas que parezcan, tienen la capacidad de mejorar la eficiencia de las operaciones, y lo más importante es que crean una cultura organizacional que garantiza la continuidad

de los aportes, como la participación activa del personal en encontrar soluciones.

(López, 2016)

#### **1.6.2.25. Las 5 S**

Senati (2014) nos dice que las 5S es una técnica de gestión japonesa que es utilizada para mejorar la calidad, eliminar los tiempos muertos y reducir los costos, las mejoras no se aplican a la infraestructura o equipos de trabajo, sino al propio entorno de trabajo.

✓ Seiri – seleccionar:

Identificar lo que realmente es necesario para realizar las tareas, es decir separar lo que se usa de lo innecesario cuando no se usa. Como beneficio se obtiene que se recupera espacio desperdiciado; mejora la seguridad al despejarse pisos, sendas peatonales y escaleras.

✓ Seiton – Ordenar:

Ordenar los objetos que se utilizan, se pueden clasificar de acuerdo a la frecuencia de uso es decir cuanto más se usan, más cerca de los trabajadores y cuanto menos se usan, más alejados. Como beneficio se obtiene mejora en la productividad al minimizar o eliminar los tiempos improductivos, mejora la distribución de muebles, máquinas o equipos.

✓ Seiso – Limpiar:

Limpiar tiene como significado libre de suciedad y todos sus componentes en óptimo funcionamiento, es decir que se deben hallar en óptimas condiciones de uso: Máquinas, equipos, herramientas, documentos, mesas de trabajo, armarios, estanterías, tableros, escritorios, ficheros, pisos, paredes, áreas peatonales, escaleras, ventanas, etc. Como beneficio se obtiene ambientes de trabajo agradable, disminución de accidentes / incidentes al estar todo limpio, despejado, señalado, en pisos, zonas de riesgo y sendas peatonales.

✓ Seiketsu – estandarización

La estandarización debe ser visible, es decir se manifiesta en que las normas establecida se comunican a partir de imágenes y otros medios de comunicación.

✓ Shitsuke – autodisciplina

La autodisciplina quiere decir que se debe cumplir lo establecido a partir de los acuerdos a los que llega el grupo después de sus negociaciones. Como ventaja se obtiene que se crea el hábito de la organización, el orden y la limpieza a través de la formación continua y la ejecución disciplinada de las normas.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 1.1. Operacionalización de variables

Tabla 1

*Operacionalización de variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUA	DEFINICIÓN OPERACIONA	DIMENSIONES	INDICADORES
Tiempo del proceso de picking	Tiempo que demanda la preparación de pedidos que consiste en la extracción de mercancías de su lugar de ubicación, en donde se tiene que seleccionar y combinar las cargas que pueden ser: Artículos, piezas o materiales que solicite el cliente. (Serrano, 2014)	Es el tiempo que se consume entre el ingreso del pedido, y su preparación, hasta pasar a la etapa de packing.  Incluye los tiempos efectivos y los tiempos no efectivos que no agregan valor.	Tiempo efectivo	Tiempo de entrega de guía al personal de picking
				Tiempo de ingresar datos al equipo PDT para obtener las ubicaciones
				Tiempo de verificar medio de acceso a las ubicaciones (escaleras-equipo de carga)
				Tiempo de bajar el producto solicitado
				Tiempo de separar producto según descripción
				Tiempo de colocar el producto seleccionado en un pallets
				Tiempo de retornar a su posición el pallets con el saldo
				Tiempo de contar el total de bultos
				Tiempo de verificación de productos (descripción, lote, cantidad, buen estado)
				Tiempo de llenar hoja de tarea
				Tiempo de registrar (Firmar guía, colocar fecha, cantidad de bultos)
			Tiempo de trasladar productos a zona de embalaje	
			Tiempo no efectivo	Tiempo de espera de quipos de carga disponible
				Tiempo en ubicar físicamente los productos
				Tiempo de extracción productos manualmente del primer nivel
				Tiempo de espera de traspalleta disponible
Tiempo de traslado de equipo de carga/escalera a zona deseada				
Tiempo de traslado de pallets a zona de picking				

Fuente: Elaboración propia

## 1.2. Diseño de investigación

La presente tesis circunscribe a una investigación aplicada debido a que se presenta una propuesta de mejora como solución a los problemas.

La investigación en estudio es de tipo no experimental porque no se manipulan las variables de investigación. Según Hernández, Fernández y Baptista, (2014), manifiestan que una investigación es no experimental por lo que no se manipula la variable para ver sus efectos sobre otras variables, lo que se hace es observar los fenómenos tal como se muestran naturalmente para analizarlos.

Hernández et al. (2014), definen el diseño transversal como el que recolecta datos en un solo momento o de un determinado tiempo.

Entonces el diseño de la investigación es transversal porque los datos recolectados son tomados en un momento determinado.

La presente investigación es de enfoque mixto, pues incluye datos cuantitativos y cualitativos. Hernández et al. (2014), explican que el enfoque mixto de una investigación implican procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cualitativos y cuantitativos en un mismo estudio para poder responder a un planteamiento del problema.

El nivel de la investigación en estudio es de alcance descriptivo ya que describe los fenómenos y sucesos del proceso. Hernández et al. (2014), nos dicen que el nivel

de investigación es de alcance descriptivo cuando describe los fenómenos, situaciones, contextos y sucesos; detallando como son y como se manifiestan; es explicativo porque está dirigido a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales.

Por lo tanto el nivel de la investigación es descriptivo explicativo en la que se especificará las actividades, los problemas que originan una demora en el proceso de picking de una empresa del sector farmacéutico Lima 2018, en la cual se explicaran las causas de dicho proceso.

Hernández et al. (2014) nos dice que los diseños transversales descriptivos *“tienen como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población. Son, por tanto, estudios puramente descriptivos y cuando se establecen hipótesis, estas son también descriptivas (de pronóstico de una cifra o valores) (p.156).*

### **1.3. Unidad de estudio**

La unidad de estudio de la siguiente investigación son los pedidos que se hacen a solicitud de los clientes, los mismos que consumirán un tiempo conforme atraviesan el proceso de picking de la empresa del sector farmacéutico Lima 2018.

#### **1.4. Población**

Hernández et al. (2014), definen la población como “el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones”.

Para este estudio se contempla como población a todos los pedidos realizados y que se desenvuelven en el proceso de picking de la empresa del sector farmacéutico Lima 2018.

#### **1.5. Muestra**

##### **1.5.1 Técnica de muestreo**

La muestra se define como la esencia, un sub grupo de la población en la que pocas veces es posible medir toda la población por ello seleccionamos una muestra que pretende ser el reflejo fiel del conjunto de la población. Hernández et al. (2014)

De acuerdo con las definiciones anteriores para esta investigación, las muestras están representadas por los pedidos de los clientes, que bajo un muestreo por conveniencia, tomará los pedidos de los 44 días de toma de tiempos generados en los procesos de picking entre los meses de Marzo a Abril del año 2018.

### 1.5.2 Tamaño de muestreo

Considerar los siguientes elementos a estudiar, los cuales comprenden el proceso de picking:

Tabla 2

*Actividades del proceso de picking*

ACTIVIDADES	
A	Entrega de guía al personal de picking
B	Esperar traspaleta disponible
C	Trasladar pallets a zona de picking
D	Ingresar datos al equipo PDT para obtener las ubicaciones
E	Extraer productos manualmente (primer nivel)
F	Verificar medio de acceso a las ubicaciones de nivel superior (escaleras-equipos de carga)
G	Esperar equipo elevador disponible
H	Trasladar equipo de carga / escalera a zona deseada
I	Ubicar físicamente el producto
J	Bajar el producto solicitado
K	Separar el producto según descripción
L	Colocar el producto seleccionado en un pallets
M	Retornar a su posición el pallets con el saldo
N	Contar el total de bultos
O	Verificación de productos (descripción, lote, cantidad, buen estado)
P	Llenar hoja de tarea
Q	Registrar (Firmar guía, colocar fecha, cantidad de bultos)
R	Trasladar productos a zona de embalaje

Fuente: Elaboración propia

Los autores Niebel y Frievalds (2014) nos dicen que para trabajar con una muestra preliminar o con un número de observaciones mayores a 30 ( $n > 30$ ) se debe trabajar con una distribución normal.

Para esta investigación se tomó como muestra preliminar 100 observaciones, por lo que nos apoyaremos de la fórmula correspondiente de la distribución normal.



$$N = \frac{Z^2 \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot S^2}{Er^2 \cdot X^2}$$

Donde:

N: Numero de observaciones requeridas.

n: Tamaño preliminar de la muestra.

X: Promedio de la muestra.

$\alpha$ : (100% - Nivel de confianza).

Er: Error relativo aceptable.

S: Desviación aceptable de la muestra.

Para realizar los cálculos en la formula debemos buscar los siguientes valores: El “n” en este caso fue una muestra preliminar de 100 observaciones por lo que se trabajara con ese dato. El nivel de confianza de “n” será de 95%.

$$\alpha = 1 - 0.95$$

$$\alpha = 0.05$$

El valor “Z” es:

$$Z = 1 - \frac{\alpha}{2} = 0.975$$

Verificación en la tabla el valor “Z”

Lo que da como resultado,  $Z = 1.96$  (ver anexo 1)

El promedio de toma de tiempos de las 100 observaciones preliminares dio el siguiente resultado:

Tabla 3

*Ciclo de toma de tiempos - 100 observaciones*

#	ACTIVIDADES	TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS										PROMEDIO
		1	2	3	4	.....	97	98	99	100		
1	Entrega de guía al personal de picking	1.15	1.10	1.45	1.23	.....	1.10	1.35	1.52	1.00	1.31	
2	Esperar traspaleta disponible	16.32	14.29	16.27	14.13	.....	13.16	15.13	13.22	15.30	14.23	
3	Trasladar pallets a zona de picking	5.49	7.39	4.51	5.41	.....	5.49	6.55	4.43	9.10	6.11	
4	Ingresar datos al equipo PDT para obtener las ubicaciones	1.55	1.52	1.45	1.53	.....	1.56	1.41	1.49	1.54	1.48	
5	Extraer productos manualmente (primer nivel)	14.30	18.48	18.38	20.10	.....	18.13	14.10	13.57	13.11	16.59	
9	Verificar medio de acceso a las ubicaciones de nivel superior (escaleras-equipos de carga)	2.36	2.14	2.29	2.27	.....	1.45	2.17	1.56	2.21	2.07	
6	Esperar equipo elevador disponible	23.45	17.38	21.10	13.27	.....	27.03	20.10	28.36	19.28	24.15	
7	Trasladar equipo de carga / escalera a zona deseada	11.40	5.40	11.31	9.26	.....	15.39	8.52	17.24	13.39	13.35	
8	Ubicar físicamente el producto	23.31	21.13	18.47	21.31	.....	18.55	18.33	24.28	22.04	22.17	
10	Bajar el producto solicitado	2.18	2.36	2.44	2.31	.....	2.48	2.36	2.32	2.28	2.45	
11	Separa producto según descripción	2.21	2.28	2.25	2.20	.....	2.14	2.07	2.11	2.29	2.16	
12	Coloca el producto seleccionado en un pallets	2.23	2.15	2.07	2.22	.....	2.19	2.13	2.31	2.35	1.97	
13	Retornar a su posición el pallets con el saldo	2.42	2.24	2.30	3.00	.....	2.45	2.28	2.36	3.22	2.55	
14	Contar el total de bultos	1.34	1.49	1.26	1.37	.....	1.34	1.45	1.33	1.52	1.50	
15	Verificación de productos (descripción, lote, cantidad, buen estado)	3.36	3.40	3.12	3.28	.....	3.82	3.30	4.28	3.10	3.45	
16	Llenar hoja de tarea	3.35	3.52	3.53	2.53	.....	3.24	2.34	2.56	3.13	2.98	
17	Registrar (Firmar guía, colocar fecha, cantidad de bultos)	2.07	3.28	4.27	1.24	.....	2.34	2.48	2.51	2.08	2.45	
18	Trasladar productos a zona de embalaje	2.35	2.28	2.47	2.36	.....	2.17	2.06	2.58	2.34	2.38	

Fuente: Elaboración propia

La tabla completa la pueden encontrar en el anexo 2

Tabla 4

*Ciclo de toma de tiempos - valor (N)*

#	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADOS EN MINUTOS										PROMEDIO	DES. ESTAD (S)	E	VALOR (Z)	N	REDONDEO (N)
		1	2	3	4	.....	97	98	99	100							
1	Entrega de guía al personal de picking	1.15	1.10	1.45	1.23	.....	1.49	1.28	1.31	1.57	1.31	0.21	0.05	1.96	37.23	38	
2	Esperar traspalleta disponible	16.32	14.29	16.27	14.13	.....	13.12	15.09	11.21	15.17	14.23	1.88	0.05	1.96	26.21	27	
3	Trasladar pallets a zona de picking	5.49	7.39	4.51	5.41	.....	5.21	6.33	4.31	9.07	6.11	1.40	0.05	1.96	78.17	79	
4	Ingresar datos al equipo PDT para obtener las ubicaciones	1.55	1.52	1.45	1.53	.....	1.38	1.13	1.29	1.56	1.48	0.14	0.05	1.96	12.92	13	
5	Extraer productos manualmente (primer nivel)	14.30	8.70	18.38	20.10	.....	18.13	14.10	18.10	15.12	16.59	3.53	0.05	1.96	67.67	68	
9	Verificar medio de acceso a las ubicaciones de nivel superior (escaleras-equipo de carga)	2.36	2.14	2.29	2.27	.....	2.13	2.49	2.15	1.03	2.07	0.38	0.05	1.96	50.23	51	
6	Esperar equipo elevador disponible	23.45	17.38	21.10	13.27	.....	27.09	21.43	28.13	19.47	24.15	5.83	0.05	1.96	87.43	88	
7	Trasladar equipo de carga / escalera a zona deseada	11.40	5.40	11.31	9.26	.....	15.48	9.32	16.58	13.27	13.35	3.93	0.05	1.96	129.87	130	
8	Ubicar físicamente el producto	23.50	13.30	18.47	21.31	.....	18.55	29.35	24.28	22.04	22.17	3.13	0.05	1.96	29.79	30	
10	Bajar el producto solicitado	2.18	2.36	2.44	2.31	.....	2.53	2.47	2.29	2.43	2.45	0.36	0.05	1.96	33.24	34	
11	Separa producto según descripción	2.21	2.28	2.25	2.20	.....	2.41	2.37	2.03	2.51	2.16	0.36	0.05	1.96	40.98	41	
12	Coloca el producto seleccionado en un pallets	2.23	2.15	2.07	2.22	.....	2.29	2.37	1.55	2.31	1.97	0.42	0.05	1.96	67.12	68	
13	Retornar a su posición el pallets con el saldo	2.42	2.24	2.30	3.00	.....	2.53	2.36	2.29	3.45	2.55	0.36	0.05	1.96	29.72	30	
14	Contar el total de bultos	1.34	1.49	1.26	1.37	.....	2.03	1.53	1.51	2.11	1.50	0.42	0.05	1.96	119.75	120	
15	Verificación de productos (descripción, lote, cantidad, buen estado)	3.36	3.40	3.12	3.28	.....	3.25	3.19	4.21	3.07	3.45	0.48	0.05	1.96	28.81	29	
16	Llenar hoja de tarea	3.35	3.52	3.53	2.53	.....	3.20	3.01	2.54	3.21	2.98	0.65	0.05	1.96	70.39	71	
17	Registrar (Firmar guía, colocar fecha, cantidad de bultos)	2.07	3.28	4.27	1.24	.....	2.37	2.46	2.41	2.16	2.45	0.68	0.05	1.96	115.36	116	
18	Trasladar productos a zona de embalaje	2.35	2.28	2.47	2.36	.....	2.28	2.34	2.45	2.27	2.38	0.27	0.05	1.96	19.78	20	

Fuente: Elaboración propia

Tomamos como resultado el "N" mayor como la cantidad de observaciones que se debe realizar, N = 130 observaciones.

En la siguiente tabla se muestra el promedio de la toma de tiempos correspondiente a las 130 observaciones realizadas.

Tabla 5

*Ciclo de toma de tiempos - 130 observaciones*

#	ACTIVIDADES	TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS									PROMEDIO
		1	2	3	4	.....	127	128	129	130	
1	Entrega de guía al personal de picking	1.15	1.10	1.45	1.23	.....	1.04	1.35	1.23	1.53	1.30
2	Esperar traspaleta disponible	16.32	14.29	16.27	14.13	.....	12.41	15.46	12.22	14.47	14.31
3	Trasladar pallets a zona de picking	5.49	7.39	4.51	5.41	.....	6.35	4.52	5.18	4.34	6.06
4	Ingresar datos al equipo PDT para obtener las ubicaciones	1.55	1.52	1.45	1.53	.....	1.53	1.49	1.57	1.52	1.49
5	Extraer productos manualmente (primer nivel)	14.30	18.48	18.38	20.10	.....	12.04	19.18	13.42	12.37	16.27
9	Verificar medio de acceso a las ubicaciones de nivel superior (escaleras-equipo de carga)	2.36	2.14	2.29	2.27	.....	2.19	2.16	2.25	2.49	2.11
6	Esperar equipo elevador disponible	23.45	17.38	21.10	13.27	.....	29.46	22.53	21.24	28.47	24.18
7	Trasladar equipo de carga / escalera a zona deseada	11.40	5.40	11.31	9.26	.....	12.30	13.12	11.37	14.46	13.35
8	Ubicar físicamente el producto	23.31	21.13	18.47	21.31	.....	23.39	23.34	19.36	18.27	22.15
10	Bajar el producto solicitado	2.18	2.36	2.44	2.31	.....	3.37	2.36	3.16	2.44	2.51
11	Separa producto según descripción	2.21	2.28	2.25	2.20	.....	2.46	2.19	2.12	2.57	2.20
12	Coloca el producto seleccionado en un pallets	2.23	2.15	2.07	2.22	.....	2.53	2.49	2.53	2.09	2.02
13	Retornar a su posición el pallets con el saldo	2.42	2.24	2.30	3.00	.....	2.45	2.30	2.31	2.11	2.52
14	Contar el total de bultos	1.34	1.49	1.26	1.37	.....	1.25	1.35	1.34	1.23	1.48
15	Verificación de productos (descripción, lote, cantidad, buen estado)	3.36	3.40	3.12	3.28	.....	3.03	3.32	3.15	3.05	3.42
16	Llenar hoja de tarea	3.35	3.52	3.53	2.53	.....	3.15	2.13	3.12	3.24	3.00
17	Registrar (Firmar guía, colocar fecha, cantidad de bultos)	2.07	3.28	4.27	1.24	.....	2.53	2.39	2.44	2.51	2.51
18	Trasladar productos a zona de embalaje	2.35	2.28	2.47	2.36	.....	2.47	2.51	2.35	2.47	2.41

Fuente: Elaboración propia

## 1.6. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

En la presente investigación se ha observado las actividades que realizan los operarios en el proceso de extracción de productos, se tomó los tiempos que se realizan por cada una de las actividades. Los datos tomados son comparados y revisados (los tiempos actuales vs los tiempos propuestos), esto nos orientara a tomar decisiones en la aplicación de la mejora en los procesos, reduciendo los tiempos en el proceso de picking en una empresa del sector farmacéutico.

A continuación se muestra un cuadro con la técnica e instrumentos a utilizar:

Tabla 6

### *Instrumento y técnica*

TÉCNICA	INSTRUMENTO
Entrevista	Face to Face
Documentos del proceso	Diagrama Ishikawa
	Árbol de los 5 porqués
	Diagrama DAP
	Diagrama de Flujo
	Matriz de impacto de acciones remediales
Diagrama de Pareto	
Toma de datos	Hoja de registro de tiempos del proceso de picking
Registro de tiempos	Cronómetro

Fuente: Elaboración propia

### 1.7. Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos

El método de estudio se basa en la recolección de datos utilizando las técnicas de entrevistas y registro de tiempos, cuyos datos recogidos y registrados en una ficha que son analizados y observados, los resultados de la toma el tiempo en el antes y el después de la aplicación son comparados para ver los resultados que nos ayudara a despejar la incógnita de la propuesta a medir.

Para desarrollar esta investigación nos basamos en el siguiente diagrama de flujo:

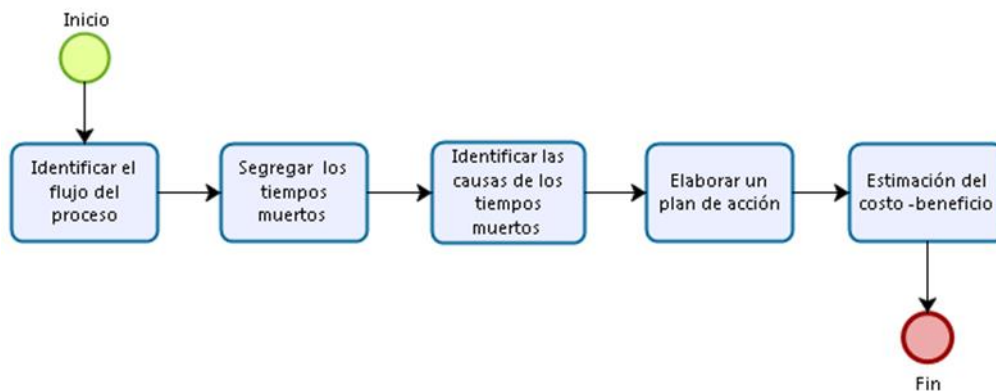


Figura 1. Diseño de la Investigación

Fuente: Elaboración Propia

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 1.1. Resultado del objetivo específico 1

#### **Identificar las etapas críticas del proceso de picking en las que se genera más tiempos**

A través del diagrama de análisis del proceso nos ha permitido desglosar todas las actividades que se ejecutan en el proceso de picking, y ahí se pudo identificar cuáles y cuánto es el tiempo que demanda realizar cada actividad, de manera que se pueda tener un indicio de las acciones a tomar como mejora.

Con ayuda de las observaciones anotadas se podrá proponer cuales podrían ser las mejoras sobre los procesos.

DIAGRAMA DE ANALÍTICO DEL PROCESO							
<b>RESUMEN</b>						<b>Cant.</b>	
○	Operaciones					11	
→	Transporte					3	
□	Controles					2	
D	Esperas					2	
▽	Almacenamiento					0	
<b>TOTAL</b>						<b>18</b>	
#	Descripción Actividades	Op.	Trp.	Ctr.	Esp.	Alm.	Tiempo(min)
1	Entrega de guía al personal de picking	○	→	□	D	▽	1.30
2	Esperar traspaleta disponible	○	→	□	D	▽	14.31
3	Trasladar pallets a zona de picking	○	→	□	D	▽	6.06
4	ingresar datos al equipo PDT para obtener las ubicaciones	○	→	□	D	▽	1.49
5	Extraer productos manualmente (primer nivel)	○	→	□	D	▽	16.27
6	verificar medio de acceso a las ubicaciones de nivel superior (escaleras-equipo de carga)	○	→	□	D	▽	2.11
7	Esperar equipo elevador disponible	○	→	□	D	▽	24.18
8	Trasladar equipo de carga / escalera a zona deseada	○	→	□	D	▽	13.35
9	Ubicar físicamente el producto	○	→	□	D	▽	22.15
10	Bajar el producto solicitado	○	→	□	D	▽	2.51
11	Separa producto según descripción	○	→	□	D	▽	2.20
12	Colocó el producto seleccionado en un pallets	○	→	□	D	▽	2.02
13	Retornar a su posición el pallets con el saldo	○	→	□	D	▽	2.52
14	Contar el total de bultos	○	→	□	D	▽	1.48
15	Verificación de productos (descripción, lote, cantidad, buen estado)	○	→	□	D	▽	3.42
16	Llenar hoja de tarea	○	→	□	D	▽	3.00
17	Registrar (Firmar guía, colocar fecha, cantidad de bultos)	○	→	□	D	▽	2.51
18	Trasladar productos a zona de embalaje	○	→	□	D	▽	2.41
<b>TOTAL</b>							<b>123.30</b>

Figura 1. Diagrama analítico del proceso – Picking

Fuente: Elaboración Propia

Con el análisis del diagrama de Pareto se puede identificar las actividades del proceso de picking que demandan mayor tiempo, Como se puede observar en la Ilustración, el 80 % de los problemas más severos se encuentran entre las categorías de espera de equipo elevador, ubicar físicamente el producto, extraer productos del primer nivel, espera de traspaleta disponible, trasladar equipo elevador o escalera a zona de picking y trasladar pallets a zona de picking, en base a la identificación del problema se podrá identificar la causa raíz.



**DIAGRAMA DE PARETO**

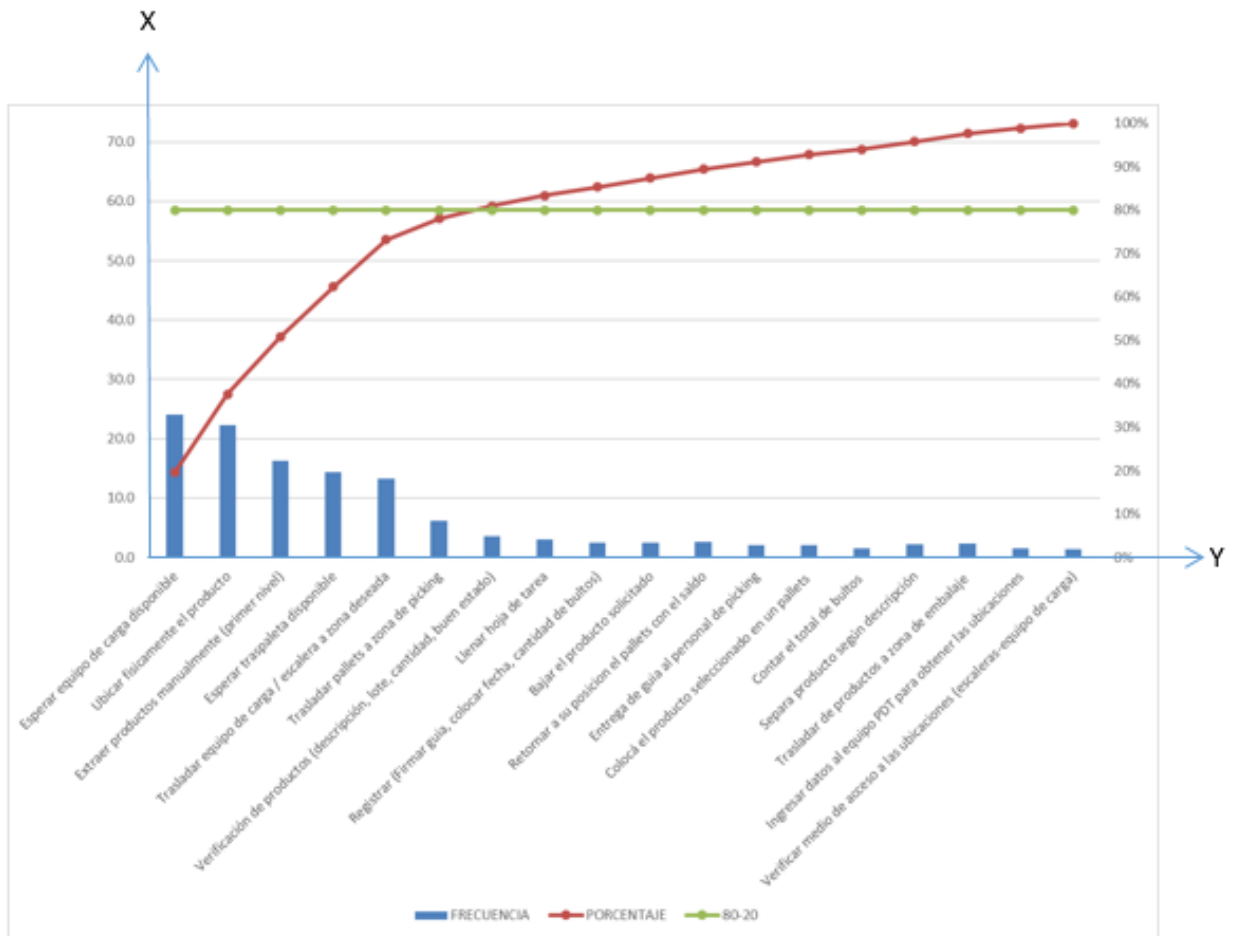


Figura 2. Diagrama de Pareto de las actividades del proceso de picking

Fuente: Elaboración Propia

**1.2. Resultado del objetivo específico 2**

**Identificar las causales de los tiempos muertos que ocurren dentro del proceso de picking**

Para determinar cuáles son las causas de la demora de los procesos de picking se reunió a todo el personal que trabaja en el área de producto terminado, para realizar una encuesta y con los datos obtenidos se plasmó en el Diagrama Ishikawa las

siguientes

causas:

Mejorar el sistema de control, inadecuados métodos de trabajo, falta de metodología, personal desmotivado, falta de capacitación al personal que ingresa, procedimientos no claros de trabajo, generando como efecto los altos tiempos que demanda el proceso de picking. Al tener altos tiempos por proceso nos impacta bastante y se ve reflejado con los retrasos en las entregas a los clientes.

### DIAGRAMA DE ISHIKAWA

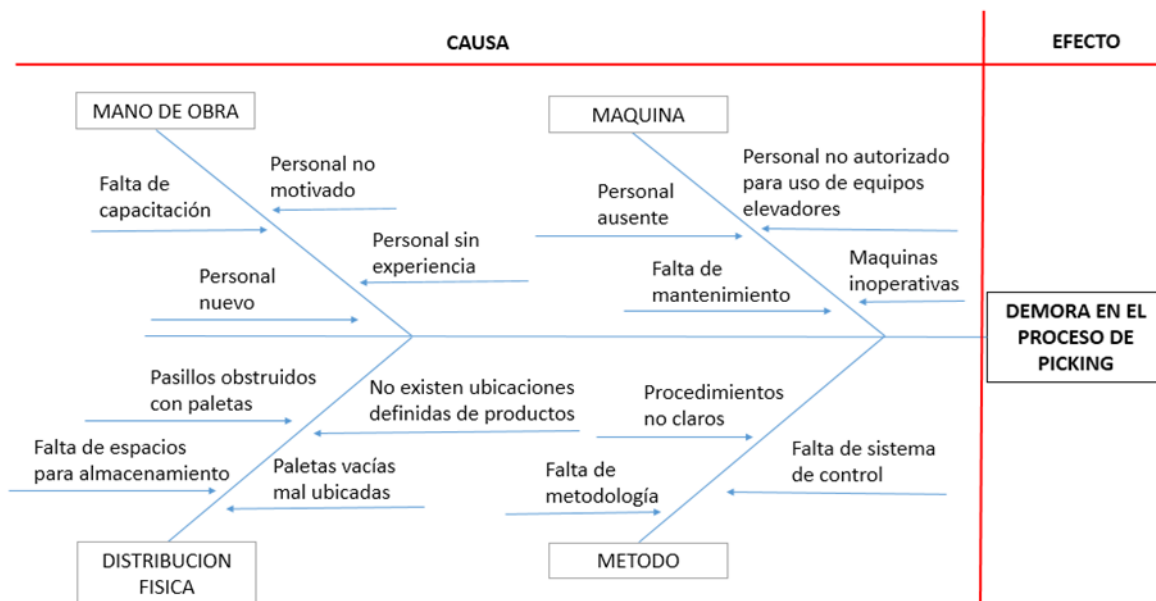


Figura 3. Diagrama de Ishikawa - Proceso de Picking

Fuente: Elaboración Propia

La herramienta de los “5 porqués”, será aplicada a las actividades detectadas que demandan mayor tiempo durante el proceso de picking. De ello se desprende la falta de cuidado del personal en la manipulación de equipos, uso constante de equipos de

carga, criterios no establecidos para la ubicación de productos y paletas, diseños de estructuras sin criterio de ergonomía, falta de inducción o capacitación, movimientos innecesarios, ineficiente sistema de control, personal desmotivado, no existe metodología a seguir, falta de baterías de reemplazo, distracción del personal.

### ÁRBOL DE LOS 5 PORQUÉS

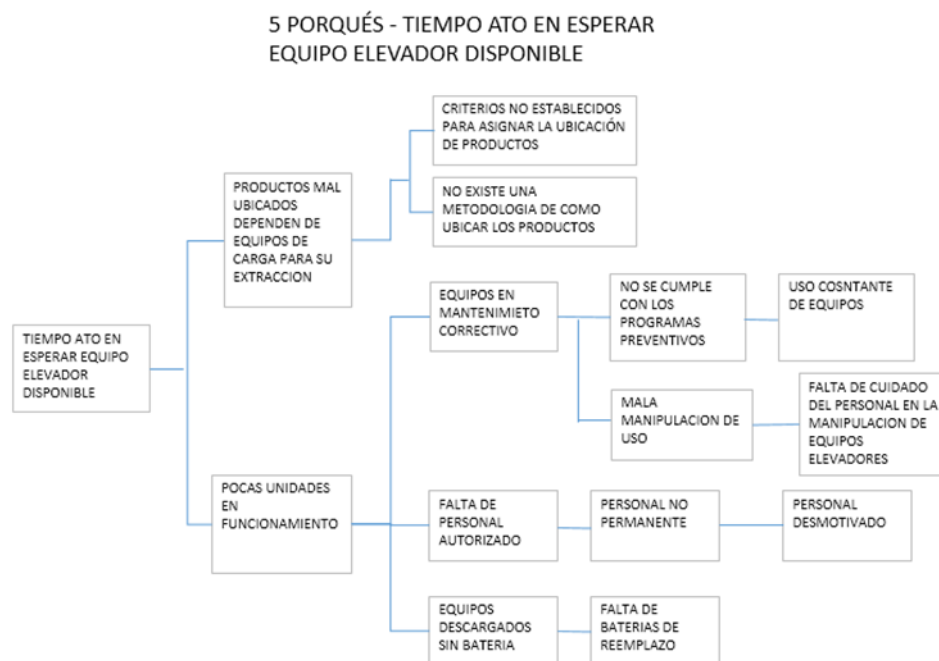


Figura 4. Árbol de los 5 porqués - Tiempo alto en esperar equipo elevador disponible

Fuente: Elaboración propia

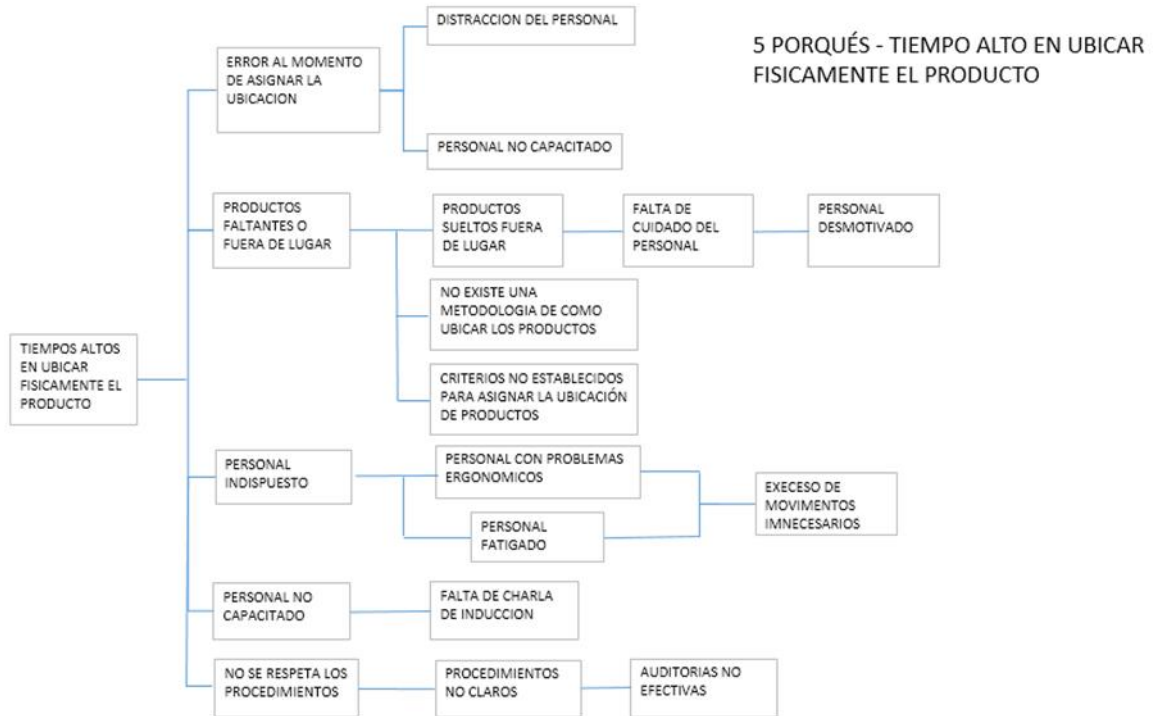


Figura 5. Árbol de los 5 porqués - Tiempo alto en ubicar físicamente el producto

Fuente: Elaboración propia

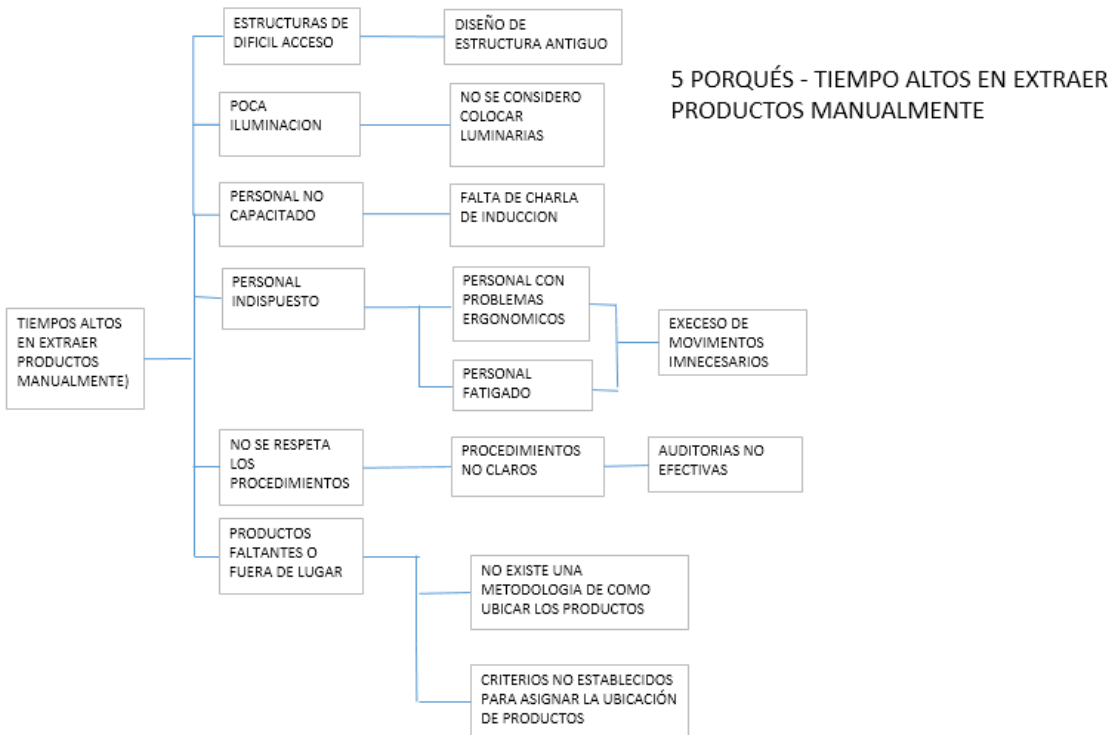


Figura 6. Árbol de los 5 porqués - Tiempo alto en extraer productos manualmente

Fuente: Elaboración propia

**5 PORQUÉS – TIEMPO ALTO EN ESPERA DE TRASPALETA DISPONIBLE**

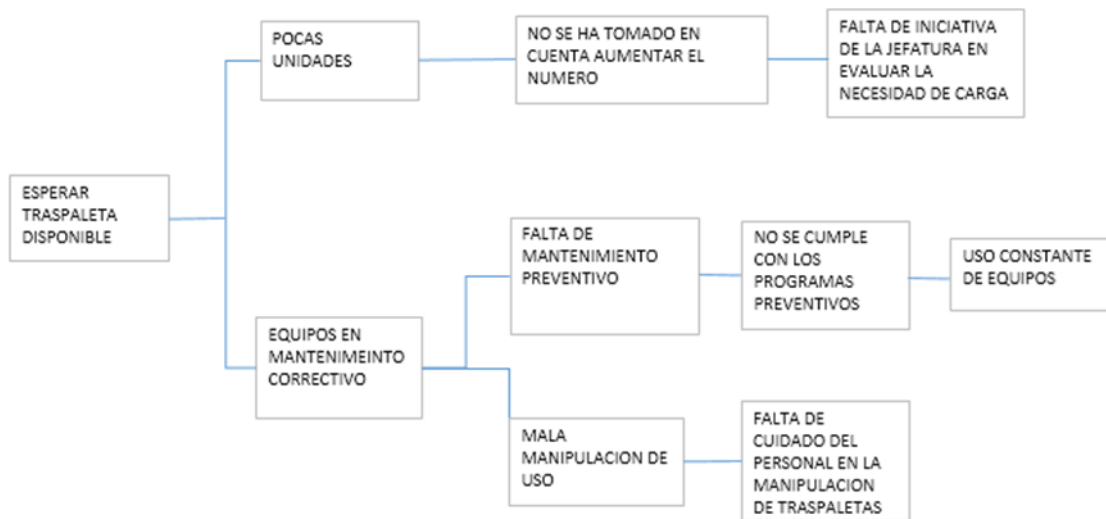


Figura 7. Árbol de los 5 porqués - Tiempo alto en esperar traspaleta disponible

Fuente: Elaboración Propia

**5 PORQUÉS – TIEMPO ALTO EN TRASLADAR ESCALERA / EQUIPO ELEVADOR A ZONA DESEADA**



Figura 8. Árbol de los 5 porqués - Tiempo alto en trasladar escalera / equipo elevador a zona deseada

Fuente: Elaboración Propia

**5 PORQUÉS - TIEMPO ALTO EN TRASLADAR PALLETS A LA ZONA DE PICKING**

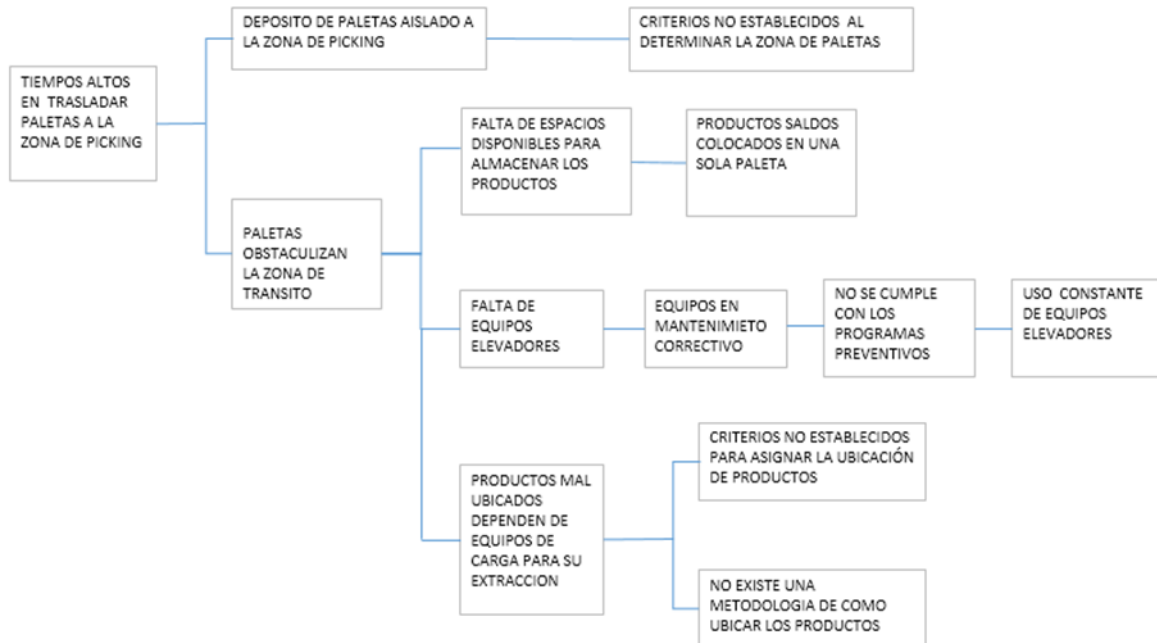


Figura 9. Árbol de los 5 porqués - Tiempo alto en trasladar pallets a zona de picking

Fuente: Elaboración propia

### 1.3. Resultado del objetivo específico 3

**Establecer la propuesta de plan de acción que mitigaría las causales que generan los tiempos muertos en el proceso de picking**

En el siguiente cuadro se muestran las acciones remediales para cada una de las causas obtenidas en los diagramas de análisis anteriores mediante la técnica de la entrevista a la jefatura del área, supervisores y al personal operativo que realiza el proceso.

<b>CUADRO DE ACCIONES REMEDIALIES Y CAUSAS</b>		
<b>CAUSAS (Tiempos altos de esperar traspaleta disponible)</b>	<b>ACCION REMEDIAL</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Falta de iniciativa de la jefatura en evaluar la necesidad de carga	Realizar un estudio de la necesidad de carga	jefatura de pt
Uso constante de traspaletas	Reubicar las paletas a una zona mas cercana	jefatura de pt
Falta de cuidado del personal en la manipulacion de traspaletas	Premiar al personal cuidadoso	supervisor
Criterios no establecidos para determinar zona de paletas	Reubicar las paletas a una zona mas cercana	jefatura de pt
<b>CAUSAS (Tiempos altos en trasladar pallet a zona de picking)</b>	<b>ACCION REMEDIAL</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Criterios no establecidos para determinar zona de paletas	Reubicar las paletas a una zona mas cercana	jefatura de pt
Pasillos obstruidos con mercaderia	Generar rutina de trabajo en reagrupar referencias de saldo en una sola paleta	supervisor
Uso constante de equipos elevadores	Implementar metodologia ( Método ABC )	jefatura de pt
<b>CAUSAS (Tiempos altos en extraer productos manualmente)</b>	<b>ACCION REMEDIAL</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Diseño del primer nivel sin criterios de ergonomía apropiados	Solicitar cotizar modificaciones de estanterias	supervisor
Diseño del primer nivel con pobre iluminación	Solicitar cotizar instalación de luminarias	jefatura de pt
Falta de charla de inducción	Implementar capacitación de personal	jefatura de pt
Movimientos innecesarios	Implementar metodologia (Método ABC)	jefatura de pt
Auditorias no efectivas	Mejorar auditorias	Aseg. de la calidad
No existe metodologia de como ubicar los productos	Implementar metodologia ( Método ABC )	supervisor
Criterios no establecidos para asignar la ubicación de productos	Implementar capacitación de personal	jefatura de pt
<b>CAUSAS (Tiempos altos en esperar equipo elevador disponible)</b>	<b>ACCION REMEDIAL</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Criterios no establecidos para asignar la ubicación de productos	Implementar capacitación de personal	supervisor
No existe metodologia de como ubicar los productos	Implementar metodologia (Método ABC)	jefatura de pt
Uso constante de equipos elevadores	Implementar metodologia (Método ABC)	jefatura de pt
Falta de cuidado del personal en la manipulacion de equipos elevadores	Premiar al personal cuidadoso	jefatura de pt
Falta de baterias de reemplazo	Solicitar cotización de nuevas baterias	jefatura de proyecto
Personal desmotivado	incentivar al personal	jefatura de pt
<b>CAUSAS (Tiempos altos en trasladar escalera / equipo elevador a zona deseada)</b>	<b>ACCION REMEDIAL</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Pasillos obstruidos con mercaderia	Generar rutina de trabajo en reagrupar referencias de saldos en una sola paleta para ganar ubicaciones disponibles	supervisor
<b>CAUSAS (Tiempos altos en ubicar fisicamente el producto)</b>	<b>ACCION REMEDIAL</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Distracción del personal	Premiar al personal con menos errores	supervisor
Personal no capacitado	Implementar capacitación del personal	supervisor
Personal desmotivado	Incentivar al personal	jefatura de pt
Falta de charla de inducción	Implementar capacitación de personal	jefatura de pt
Exceso de movimientos innecesarios	Realizar un estudio de reubicación de productos	jefatura de pt
Auditorias no efectivas	Mejorar auditorias	Aseg. de la calidad
No existe metodologia de como ubicar los productos	Implementar metodologia (Método ABC)	supervisor
Criterios no establecidos para asignar la ubicación de productos	Implementar capacitación de personal	jefatura de pt

Figura 10. Cuadro de acciones remediales

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro Matriz de impacto de acciones remediales y actividades nos ayuda a determinar cuál, de todas las acciones remediales son las más representativas para llegar a cumplir el objetivo general de la empresa.

### MATRIZ DE IMPACTO DE ACCIONES REMEDIALES Y ACTIVIDADES

Tabla 1

*Matriz de impacto de acciones remediales y actividades*

ACCIONES REMEDIALES	TIEMPOS						TOTAL
	ESP.TRA SP. DISP	TRAS. PAL.A .PICK	EXT.PRO. MANU. 1N	ESP.EQ. ELV. DISP	TRAS.EQ. CARG. ZON	UBI. FIS. PRO	
Reubicar las paletas a una zona más cercana	X	X					2
Solicitar cotización de nuevas baterías				X			1
Realizar un estudio de la necesidad de carga	X						1
Premiar al personal cuidadoso	X			X			2
Generar rutina de trabajo en reagrupar referencias de saldo en una sola paleta		X			X		2
Implementar metodología		X	X	X		X	4
Realizar un estudio de reubicación de productos		X	X	X		X	4
Premiar al personal con menos errores						X	1
Capacitaciones de trabajo bajo presión						X	1
Implementar capacitación del personal			X	X		X	3
Incentivar al personal				X		X	2
Mejorar auditorías			X			X	2
Solicitar cotizar modificaciones de estanterías			X				1
Solicitar cotizar instalación de luminarias			X				1

Fuente: Elaboración propia



Tabla 2

*Leyenda de actividades*

LEYENDA	
ACTIVIDADES	INICIALES
Esperar traspaleta disponible	ESP.TRASP. DISP
Trasladar pallets a zona de picking	TRAS.PAL.A.PICK
Extraer productos manualmente (primer nivel)	EXT.PRO.MANU.1N
Esperar equipo elevador disponible	ESP.EQ.ELV.DISP
Trasladar equipo de carga / escalera a zona deseada	TRAS.EQ.CARG.ZON
Ubicar físicamente el producto	UBI.FIS.PRO

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se observa las actividades del proceso en evaluación, causas y acciones remediales a implementar en la propuesta.

Tabla 3

*Acciones remediales a implementar*

ACTIVIDAD	CAUSA	ACCIÓN REMEDIAL
Esperar equipo de carga disponible	No existe metodología de como ubicar los productos	Implementar metodología ( Metodo ABC - reubicación de productos)
Ubicar físicamente el producto	Movimientos innecesarios	
Extraer productos manualmente (primer nivel)	Diseño del primer nivel sin criterios de ergonomía apropiados	Modificación de estanterías e instalación de luminarias
Esperar traspaleta disponible	Uso constante de traspaletas	Reubicar paletas a zona mas cercana (Diagrama de recorrido)
Trasladar pallets a zona de picking	Criterios no establecidos para determinar zona de pallets	
Trasladar equipo de carga / escalera a zona deseada	Pasillos obstruidos con mercadería	Generar rutina de trabajo en reagrupar saldos de referencias (Implementar capacitaciones) y (Método ABC)

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra el layout del almacén central donde se puede visualizar la distribución de los pasillos, estructuras, zonas de picking, packing, despacho, materia prima y zona de pallets.

### Layout - Almacén Central

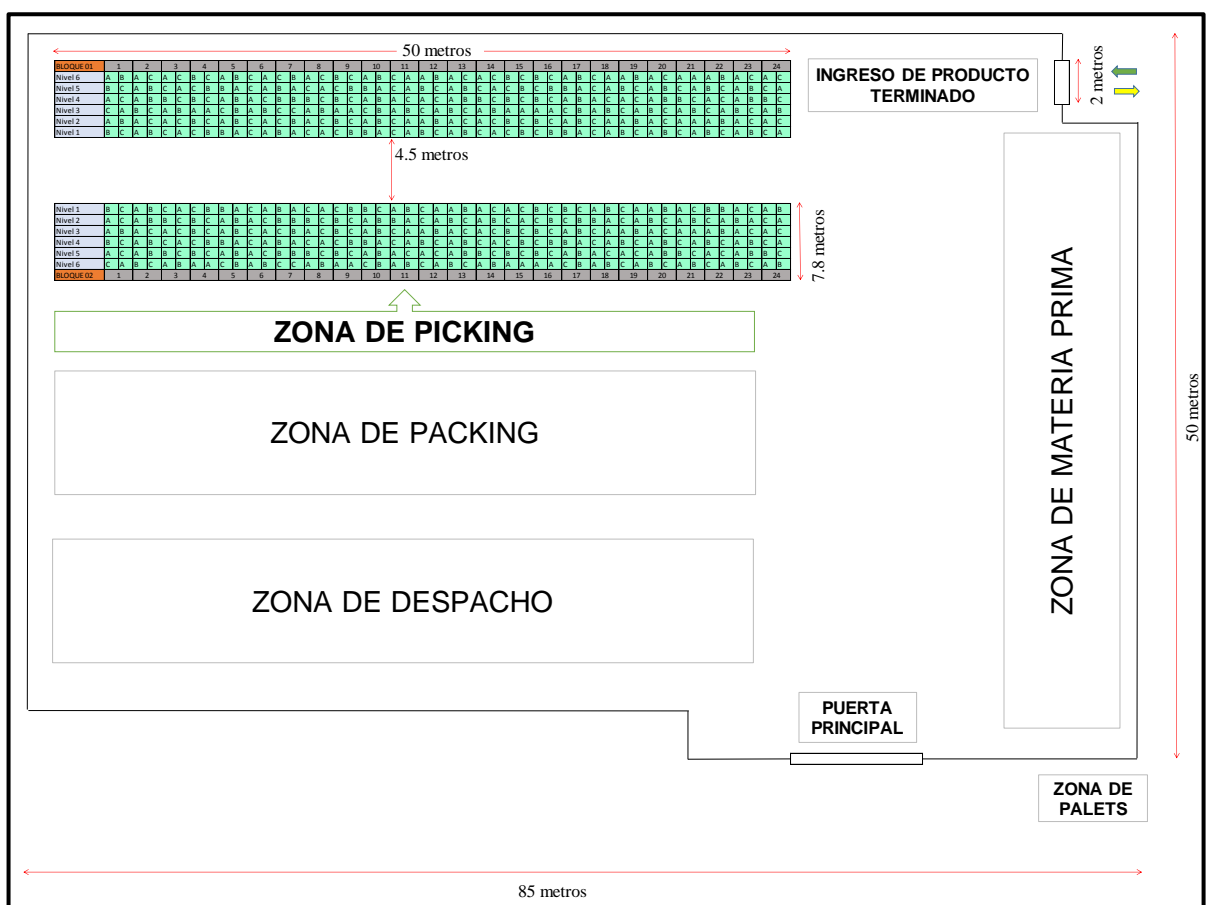


Figura 11. Layout - Almacén Central

Fuente: Elaboración propia

Para las actividades:

**(Esperar equipo de carga disponible / Ubicar físicamente el producto)**

En la siguiente figura, el cuadrado marrón representa la paleta y las flechas muestran los movimientos innecesarios que tiene que realizar el personal de picking para poder completar un pedido solicitado, teniendo que acercarse a distintas posiciones y niveles, demandando mayor tiempo en la ubicación de los productos, a causa de no existir una metodología de como ubicar los productos.

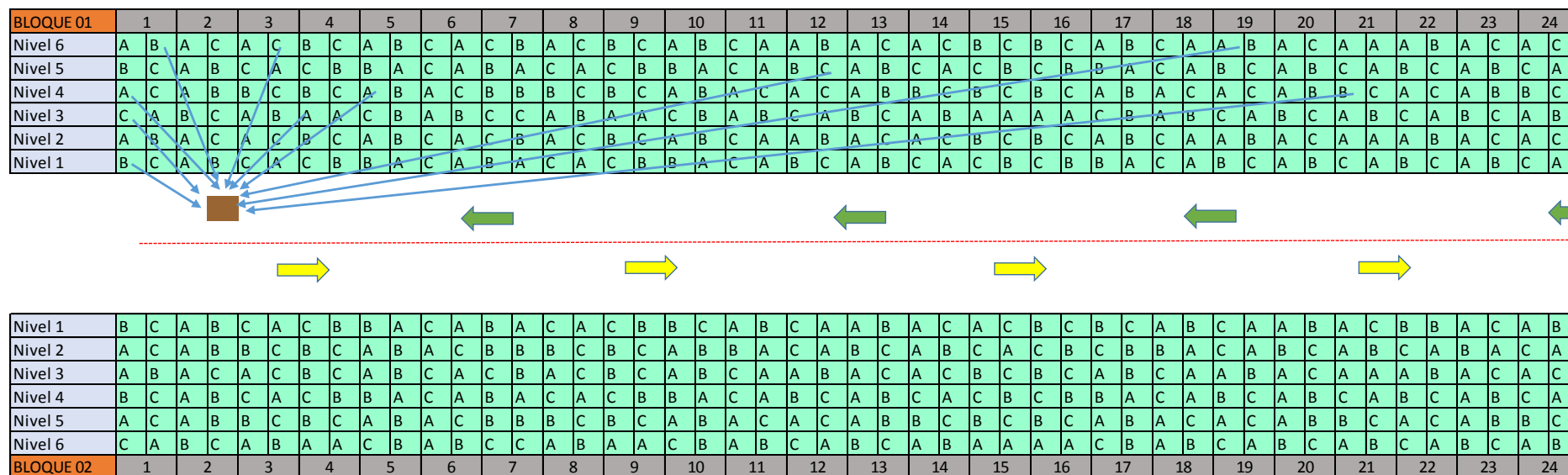


Figura 12. Movimientos innecesarios – Picking – (Actualmente)

Fuente: Elaboración propia

Para mitigar la causal de los movimientos innecesarios se propone implementar la metodología ABC, con el objetivo de poder reubicar los productos por categorías y ubicarlos de forma accesible para su extracción y así reducir los tiempos.

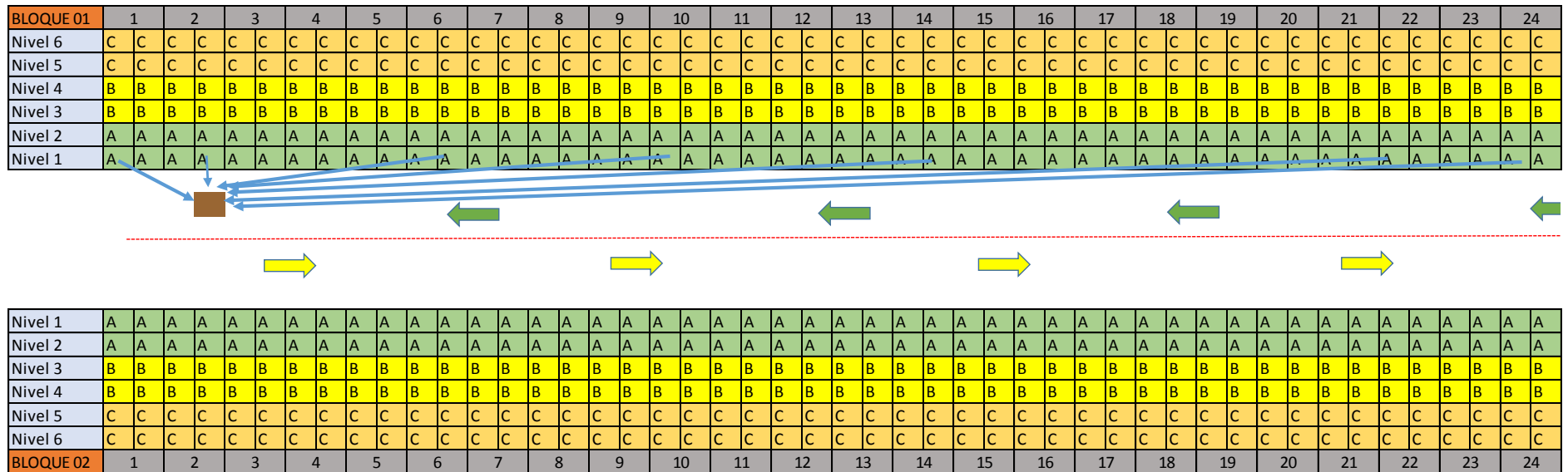


Figura 13. Reubicación de productos – Método ABC - (Propuesta)

Fuente: Elaboración propia

Para la actividad:

**(Extraer producto manualmente)**

Los operarios al momento de realizar el proceso de picking del primer nivel están sometidos a un problema de ergonomía ya que al acercarse a retirar los productos tienen que ingresar agachados y además no se cuenta con una buena iluminación para poder identificar los datos del producto a extraer lo que dificulta su trabajo y retrasa el proceso.



*Figura 14 Diseño de estructuras sin criterio de ergonomía*

Fuente: <https://slideplayer.es/slide/6143714/release/woothee>

Para mitigar la causal de diseño del primer nivel sin criterios de ergonomía apropiados, se propone una modificación en la altura de las estanterías para que el

personal operativo pueda ingresar con facilidad, adicionalmente se propone instalar luminarias para poder facilitar la identificación de los productos en menor tiempo.

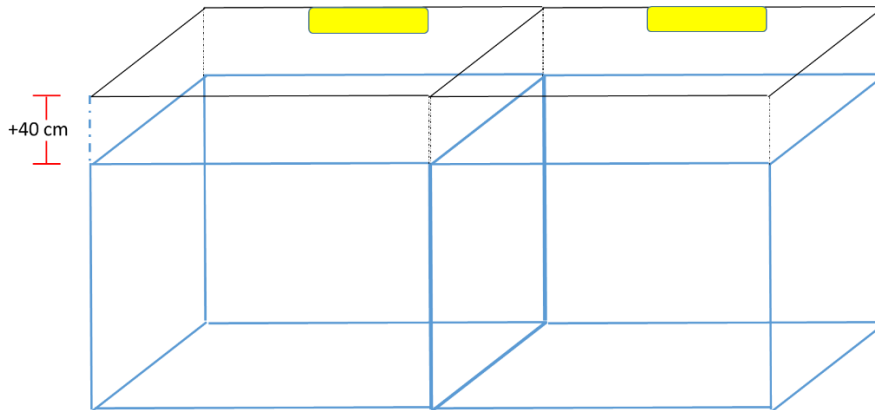


Figura 15. Modificación de estanterías e instalación de luminarias

Fuente: Elaboración propia

Para la actividad:

**(Esperar traspaleta disponible / Trasladar pallets a zona de picking)**

En la siguiente figura podemos observar la zona de pallets aislada a la zona de picking e incluso se encuentra fuera del almacén a una distancia de 203 metros, por lo cual demanda mayor tiempo en las actividades de esperar traspaleta disponible y el traslado de pallets a la zona de picking.

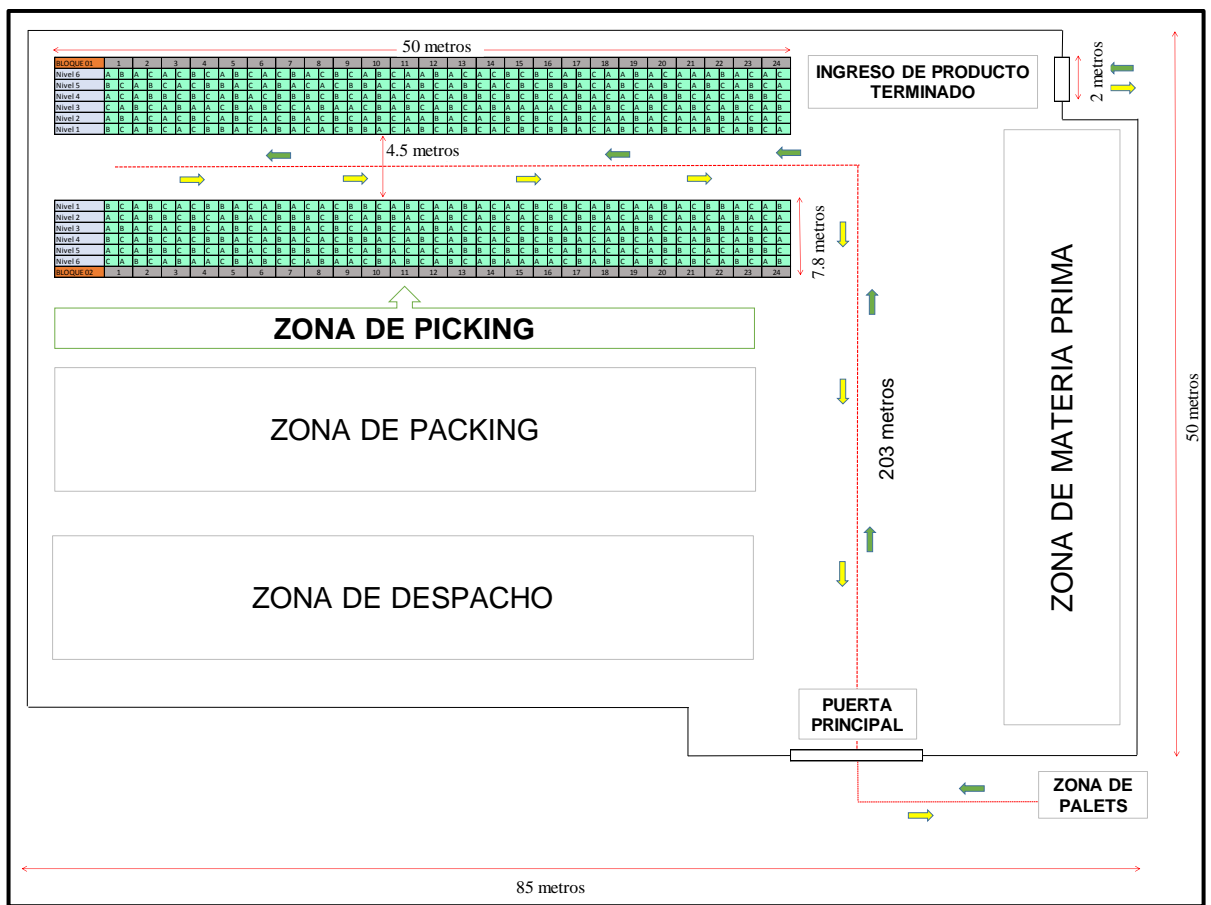


Figura 16. Diagrama de recorrido - Antes de la propuesta

Fuente: Elaboración propia

Para mitigar la causal de criterios no establecidos en la determinación de zona de pallets se propone reubicar la zona de pallets a una zona más cercana a la zona de picking, logrando así ahorrar tiempos de traslado.



Figura 17. Diagrama de recorrido - Propuesta

Fuente: Elaboración propia

Para la actividad:

**(Trasladar equipo de carga / Escalera a zona deseada)**

Podemos observar en la siguiente figura como se encuentran los pasillos obstruidos de mercaderías, algunos pallets son ubicados en el suelo por falta de espacio, esto se debe a que en las estanterías hay muchos productos saldos ocupando un espacio completo desaprovechando la capacidad de cada estantería. Otro de los motivos es que los pasillos también son obstruidos con mercadería que se baja contantemente y no



pueden moverse o regresarse a su posición inicial hasta que el operario haya terminado su trabajo, esto obliga a que dependan uno del otro generando retraso en la culminación de cada pedido.



*Figura 18. Pasadizos obstruidos – Antes de la propuesta*

Fuente: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12563>

Para mitigar la causal de pasillos obstruidos con mercadería se propone generar una rutina de trabajo que consiste en reagrupar los saldos de las distintas referencias mediante capacitaciones al personal, además de aplicar en conjunto la metodología ABC, logrando así tener unos pasadizos libres y que se pueda circular con fluidez.

En la siguiente figura se muestra una imagen referencial estándar de cómo se deberían mantener los pasillos.

HOY



PROPUESTO



Figura 19. Pasadizos libres – Estándar propuesto

Fuente: <https://www.dezacalidad.es/centros/almacen-pol-ind-las-quemadas/>  
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12563>

En la siguiente tabla se muestra los desperdicios en minutos tras la implementación de la propuesta.

Tabla 4

*Desperdicio en minutos por actividades*

ACTIVIDAD	CAUSA	ACCIÓN REMEDIAL	DESPERDICIO EN METROS	DESPERDICIO EN MINUTOS
Esperar equipo de carga disponible	No existe metodología de como ubicar los productos	Implementar metodología ( Metodo ABC - reubicación de productos)	-	36.80
Ubicar físicamente el producto	Movimientos innecesarios			
Extraer productos manualmente (primer nivel)	Diseño del primer nivel sin criterios de ergonomía apropiados	Modificación de estanterías e instalación de luminarias	-	11.77
Esperar traspaleta disponible	Uso constante de traspaletas	Reubicar paletas a zona mas cercana (Diagrama de recorrido)		
Trasladar pallets a zona de picking	Criterios no establecidos para determinar zona de pallets	Generar rutina de trabajo en reagrupar saldos de referencias (Implementar capacitaciones) y (Método ABC)	150	15.38
Trasladar equipo de carga / escalera a zona deseada	Pasillos obstruidos con mercadería		53	10.05
			<b>SUMA</b>	<b>74.00</b>

Fuente: Elaboración propia

A continuación se puede ver la variación entre el proceso actual y el propuesto, la disminución de tiempos es considerable, el tiempo promedio para el proceso de picking disminuyó de 123.30 a 49.30 minutos.

DIAGRAMA DE ANALÍTICO DEL PROCESO								
<b>RESUMEN</b>		<b>Cant.</b>						
○	Operaciones	11						
→	Transporte	3						
□	Controles	2						
D	Esperas	2						
▽	Almacenamiento	0						
<b>TOTAL</b>		<b>18</b>						
#	Descripción Actividades	Op.	Trp.	Ctr.	Esp.	Alm.	Tiempo(min)	Nuevos tiempos propuestos
1	Entrega de guía al personal de picking	○	→	□	D	▽	1.30	1.30
2	Esperar traspaleta disponible	○	→	□	D	▽	14.31	3.40
3	Trasladar pallets a zona de picking	○	→	□	D	▽	6.06	1.60
4	ingresar datos al equipo PDT para obtener las ubicaciones	○	→	□	D	▽	1.49	1.49
5	Extraer productos manualmente (primer nivel)	○	→	□	D	▽	16.27	4.50
6	verificar medio de acceso a las ubicaciones de nivel superior (escaleras-equipos de carga)	○	→	□	D	▽	2.11	2.11
7	Esperar equipo elevador disponible	○	→	□	D	▽	24.18	5.10
8	Trasladar equipo de carga / escalera a zona deseada	○	→	□	D	▽	13.35	3.30
9	Ubicar físicamente el producto	○	→	□	D	▽	22.15	4.43
10	Bajar el producto solicitado	○	→	□	D	▽	2.51	2.51
11	Separa producto según descripción	○	→	□	D	▽	2.20	2.20
12	Colocó el producto seleccionado en un pallets	○	→	□	D	▽	2.02	2.02
13	Retornar a su posición el pallets con el saldo	○	→	□	D	▽	2.52	2.52
14	Contar el total de bultos	○	→	□	D	▽	1.48	1.48
15	Verificación de productos (descripción, lote, cantidad, buen estado)	○	→	□	D	▽	3.42	3.42
16	Llenar hoja de tarea	○	→	□	D	▽	3.00	3.00
17	Registrar (Firmar guía, colocar fecha, cantidad de bultos)	○	→	□	D	▽	2.51	2.51
18	Trasladar productos a zona de embalaje	○	→	□	D	▽	2.41	2.41
<b>TOTAL</b>							<b>123.30</b>	<b>49.30</b>

Figura 20. Diagrama analítico del proceso - Picking - Tiempos propuestos

Fuente: Elaboración propia

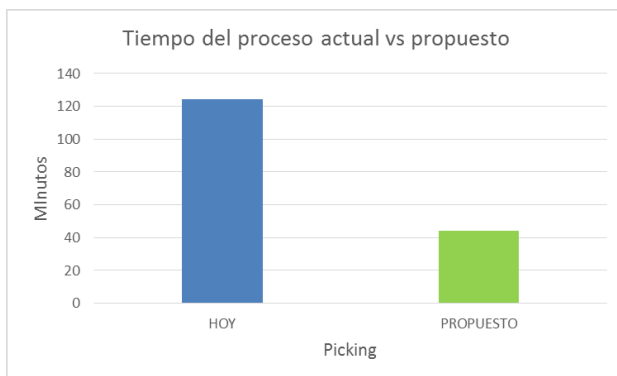


Figura 21. Comparativo de tiempos

Fuente: Elaboración propia

#### 1.4. Resultado del objetivo específico 4

✓ **Estimar el costo beneficio de la implementación de la mejora.**

Para calcular el costo beneficio se tomó el costo de mano de obra actual, para ser comparado contra lo que se podría reducir con la propuesta. Luego, se ha calculado el monto que se podría ahorrar y contrastada con el costo de inversión.

✓ **Cálculo de costo mensuales en mano de obra**

A continuación se muestra el promedio de tiempo por guía en el proceso actual.

Tabla 5

*Tiempo actual promedio por guía*

MINUTOS	1 HORA (MIN)	HORAS	# DE GUIAS / OPERARIO
123.3	60	2.1	1

Fuente: Elaboración propia

Realizando el cálculo actual con un número de 6 operarios, se obtiene que el costo mensual en mano de obra es de S/. 8,916.60

Tabla 6

*Costo en mano de obra mensual*

MINUTOS	1 HORA (MIN)	HORAS	# DE GUIAS / OPERARIO	# DE OPERARIOS	TOTAL DE GUIAS DIARIAS	COSTO MENSUAL MANO DE OBRA
123.3	60	2.1	1	-	-	-
493.2	60	8.2	4	6	24	8916.6

Fuente: Elaboración propia

✓ **Cálculo de costos propuestos en mano de obra**

A continuación se muestra el promedio de tiempo propuesto por cada guía.

Tabla 7

*Tiempo propuesto por guía*

MINUTOS	1 HORA (MIN)	HORAS	# DE GUIAS
49.3	60	0.7	1

Fuente: Elaboración propia

Considerando los nuevos tiempos propuestos con una reducción en el número de operarios a (3), se obtiene que el costo de mano de obra sería de S/. 4,458.30

Tabla 8

*Costo en mano de obra - propuesto*

MINUTOS	1 HORA (MIN)	HORAS	# DE GUIAS / OPERARIO	# DE OPERARIOS	TOTAL DE GUIAS DIARIAS	COSTO MENSUAL MANO DE OBRA
49.3	60	0.8	1	-	-	-
493	60	8.2	10	3	30	4458.3

Fuente: Elaboración propia

✓ **Contraste de la reducción de personal con la propuesta**

En la siguiente tabla se muestra en que si se optará por una reducción de personal de 6 a 3 operarios, se estaría cubriendo e incluso atendiendo 6 guías más en comparación al proceso actual, a continuación los cuadros que lo explican.

Tabla 9

*Contraste de reducción de personal*

MINUTOS ACTUAL					123.3
MINUTOS	1 HORA (MIN)	HORAS	# DE GUIAS / OPERARIO	# DE OPERARIOS	TOTAL DE GUIAS DIARIAS
493.2	60	8.2	4	6	24

MINUTOS PROPUESTA					49.3
MINUTOS	1 HORA (MIN)	HORAS	# DE GUIAS / OPERARIO	# DE OPERARIOS	TOTAL DE GUIAS DIARIAS
493	60	8.2	10	3	30

Fuente: Elaboración propia

✓ **Calculo del monto a pagar la empresa por un trabajador**

A continuación se muestra los datos calculados estimando que cada operario gana S/.1000 y el factor de costos laborales del empleador son del 49% esto quiere decir que por cada sol que abona el empleador en planilla, su costo laboral no salarial es de S/. 0.49. (ver anexo 4)

<b>Ingresos y beneficios mensuales</b>		
Básico	<b>S/. 1,000.00</b>	
Gratificación	S/. 166.70	16.67%
Bonificación extraordinaria (gratificaciones)	S/. 15.00	1.50%
CTS	S/. 97.20	9.72%
Vacaciones	S/. 83.30	8.33%
<b>Aportaciones</b>		
Es-salud	S/. 90.00	9.00%
Es-salud sobre vacaciones	S/. 7.50	0.75%
SCTR	S/. 18.90	1.89%
Senati	S/. 7.50	0.75%
Total	S/. 1,486.10	48.61%
Factor total/ basico	1.49	

Figura 22. Costo mano de obra

Elaboración propia

✓ **Calculo del monto a ahorrar en caso se optara por la reducción de personal**

En la siguiente tabla se muestra la diferencia en ahorro de reducirse de 6 a 3 operarios.

Tabla 10

*Ahorro en mano de obra*

# Operarios	Monto
6	S/. 8,916.60
3	S/. 4,458.30
Diferencia	S/. 4,458.30

Fuente: Elaboración propia

✓ **Contraste del costo de mano de obra de ahora vs la propuesta**

En el cuadro comparativo que se muestra líneas abajo se observa que con 3 operarios y con los nuevos tiempos propuestos se estaría reduciendo el costo de mano de obra a S/. 4.458.30

Tabla 11

*Comparativo del monto a ahorrar*

	AHORA	PROPUESTO
MINUTOS	123.3	49.3
# DE GUIAS / OPERARIO	4	10
# DE OPERARIOS	6	3
COSTO MENSUAL DE MANO DE OBRA	8916.6	4458.3
DIFERENCIA	4458.3	

Fuente: Elaboración propia

✓ **Cálculo del costo de la implementación de la propuesta**

Para la implementación de la propuesta se tendrá gastos que ascienden a S/. 22.860.00 como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 12

*Costo de la implementación de la propuesta*

ACCIONES REMEDIALES	N° DE PERSONAS/ UNIDADES	INVERSIÓN UNITARIA	INVERSIÓN TOTAL
Realizar capacitaciones	6	S/. 450.00	S/. 2,700.00
Modificaciones de estanterías	48	S/. 240.00	S/. 11,520.00
Instalación de luminarias + materiales	48	S/. 180.00	S/. 8,640.00
<b>COSTO TOTAL</b>			S/. 22,860.00

Fuente: Elaboración propia

✓ **Cálculo del tiempo de retorno de la inversión**

En la siguiente tabla se muestra que el tiempo de recuperación de la inversión es corto, teniendo como resultado 10.51 meses, es decir que prácticamente en menos de un año se estaría recuperando el monto invertido.

Tabla 13

*Tiempo de retorno de la inversión*

TASA	15%		
MES	FLUJO EFECTIVO	VP DE LOS FLUJOS	PERIODO DE RECUPERACIÓN TRADICIONAL
0	-22860	-22860	-22860
1	4458.3	3876.78	-18983.22
2	4458.3	3371.12	-15612.10
3	4458.3	2931.40	-12680.70
4	4458.3	2549.05	-10131.65
5	4458.3	2216.56	-7915.09
6	4458.3	1927.45	-5987.64
7	4458.3	1676.04	-4311.60
8	4458.3	1457.43	-2854.17
9	4458.3	1267.33	-1586.85
10	4458.3	1102.02	-484.82
11	4458.3	958.28	473.46
12	4458.3	833.29	1306.75
13	4458.3	724.60	2031.34
PERIODO DE RECUPERACIÓN			10.51

Elaboración propia



✓ **Cálculo del valor actual neto (VAN)**

En la siguiente tabla se muestra el valor actual neto de la propuesta siendo un proyecto viable por lo que cuando el VAN es mayor a cero se acepta el proyecto.

Se utiliza la tasa del 15% por lo que para el monto a invertir esa es la tasa que se encuentra en el mercado.

*Tabla 14*

*Valor actual neto*

i= 15%		FLUJO ECONOMICO		
INVERSION INICIAL	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
	-22860	53499.6	53499.6	53499.6
<b>VAN</b>	99291.6			

Fuente: Elaboración propia

✓ **Cálculo de la tasa interna de retorno (TIR)**

A continuación se puede observar que la propuesta para la empresa es muy rentable por lo que cuando el TIR es mayor a la tasa de descuento, se acepta el proyecto en este caso se tiene un TIR de 227%.

*Tabla 15*

*Tasa interna de retorno*

INVERSION INICIAL	FLUJO ECONOMICO		
AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
-22860	53499.6	53499.6	53499.6
<b>TIR</b>	227%		

Fuente: Elaboración propia

✓ **Cálculo del factor costo - beneficio**

Como se puede visualizar en la siguiente tabla los montos a ahorrar anualmente es de S/. 53,499.60 y el costo de inversión es de S/. 22,860.00

Tabla 16

*Flujo efectivo*

TASA	15%			
AÑO	0	1	2	3
FLUJO EFECTIVO	-22860	53499.6	53499.6	53499.6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17

*Relación costo - beneficio*

VPN INGRESOS	S/. 122,151.63
VPN EGRESOS	S/. 22,860.00
R.COSTO - BENEFICIO	5.34

Nota: Por cada sol invertido se obtiene 4.34 soles.

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 1.1. Discusión

De acuerdo con la investigación de Daniel Ramos en una de las tesis estudiadas se puede observar como mediante la implementación de la metodología 5S y el uso de las herramientas de ingenierías se ha podido identificar y mejorar los tiempos del proceso de picking, logrando reducir el tiempo promedio de picking de 429 seg. a 58 seg. en porcentaje equivale a una mejora del 86.48%. En esta investigación se logró reducir el tiempo del proceso de picking de 123.3 a 49.3 minutos obteniendo una mejora del 60% en la reducción de tiempo.

En la tesis titulada “Propuesta de mejora para optimizar el proceso de preparación de pedidos de productos en el centro de distribución de la empresa DINET S.A en año 2017” propone una redistribución de los procesos del almacén con el objetivo de eliminar tiempos muertos de paradas innecesarias en el proceso de Picking, para esto se realizó una evaluación en conjunto con el jefe y trabajadores del área, tras la implementación de la herramienta Mejoramiento de los procesos en la empresa (MPE) y además del uso de herramientas de ingeniería se logró eliminar los tiempos muertos de paradas innecesarias. En esta investigación también se logró reducir los tiempos muertos del proceso de picking, en conjunto con los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera profesional, desempeño laboral, además del

uso de las herramientas de ingeniería, y mediante la recopilación de información de reuniones con la jefatura, supervisores y personal operario del área.

En las tesis utilizadas para el estudio de esta investigación se ha podido observar no solo la reducción de tiempos, si no de actividades y rediseño de los procesos. Tal como se muestra en la investigación propuesta se puede reducir los tiempos en el proceso de picking y optimizar las ventas.

## 1.2. Conclusiones

**Identificar cuáles son las etapas críticas del proceso en las que se genera más tiempos muertos en el proceso de picking en un almacén de producto terminado de una empresa del sector farmacéutico en el distrito de Ate.**

Se logró identificar las etapas críticas del proceso de picking a través del diagrama de análisis del proceso (DAP) en el cual se desglosó todas las actividades que se ejecutan en el proceso de picking y registrar los tiempos de cada una de ellas, adicionalmente se utilizó el diagrama de Pareto donde se pudo identificar cuáles y cuánto es el tiempo que demanda realizar cada actividad, de manera que se pueda tener un indicio de las acciones a tomar como mejora, las cuales son: Espera de equipo elevador disponible, ubicar físicamente el producto, extraer productos manualmente (primer nivel), traslado de equipo de carga/escalera a zona deseada, trasladar palet a zona de picking.

**Identificar las causales de los tiempos muertos que ocurren dentro del proceso de picking en un almacén de producto terminado de una empresa del sector farmacéutico en el distrito de Ate.**

Se concluye que a través del análisis realizado con las herramientas 5 porqués y el diagrama de Ishikawa se determinó las causas que generaron la deficiencia en el proceso de picking, tales como la falta de cuidado del personal en la manipulación de equipos, criterios no establecidos para la ubicación de productos y paletas, diseños de estructuras sin criterio de ergonomía, falta de inducción o capacitación, ineficiente sistema de control, personal desmotivado, no existe metodología a seguir, distracción del personal y entre otras, siendo así de gran importancia identificarlas.

**Establecer la propuesta de plan de acción que mitigaría las causales del proceso de picking en un almacén de producto terminado de una empresa del sector farmacéutico en el distrito de Ate.**

Mediante el uso de entrevistas, que fue dirigida a la jefatura y a los operarios, se pudo elaborar un cuadro con las acciones remediales que mitigarían las causas de las demoras durante el proceso de picking, acciones como la reubicación de productos y paletas, implementar metodología, implementar capacitaciones al personal, entre otras.

**Estimar la relación costo – beneficio de la propuesta de mejora del proceso de picking en un almacén de producto terminado de una empresa del sector farmacéutico en el distrito de Ate.**

Se estimó la relación costo beneficio de la propuesta, siendo favorable para la empresa, quiere decir que por cada sol invertido se está ganando 4.34 céntimos, así mismo el tiempo promedio del procesos de picking se reduciría de 123.3 a 49.3 minutos, lo cual significa un ahorro de 74 minutos en el proceso.

## REFERENCIAS

### CAPÍTULO 2. Bibliografía

- Alvarado, V. F. (17 de Octubre de 2018). *conexiónesan*. Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2018/10/que-es-el-layout-de-un-almacen/>
- Arrivillaga, S. E. (febrero de 2011). *diseño, control y manejo adecuado del proceso logístico de un almacén central de abastecimiento de repuestos, en una empresa importadora, distribuidora y comercializadora de motocicletas y repuestos*. Guatemala.
- Carmen, N. S. (24 de Marzo de 2011). *Gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/metodos-y-tiempos-el-estudio-del-trabajo-para-la-productividad/>
- conexionesan. (17 de Agosto de 2015). <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2015/08/consiste-lean-manufacturing/>. Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2015/08/consiste-lean-manufacturing/>
- Dalti, C. S. (18 de mayo de 2018). *Propuesta de mejora en las operaciones de almacenamiento y picking para aumentar la productividad del proceso de embolsado de arroz en la empresa induamerica Chiclayo S.A.C*. Chiclayo, Perú. Obtenido de <http://tesis.usat.edu.pe/handle/usat/1143>
- Egoavil, E. F. (2017). *Propuesta de implementación de las 5S al almacén de productos terminados para optimizar los tiempos de atención a los clientes a nivel nacional en la empresa Basa, 2017*. Lima, Perú.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (sexta ed.). D.F, México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES,S.A.
- Juan Carlos Hernández Matías, A. V. (2013). *Lean manufacturing conceptos, técnicas e implantación*. Madrid.
- Kanawaty, G. (1996). *Introducción al estudio del trabajo*. Ginebra: Organización internacional del trabajo .
- López, B. S. (2016). <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/las-siete-herramientas-de-la-calidad/>. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/las-siete-herramientas-de-la-calidad/>
- Manene, L. M. (28 de Julio de 2011). *Luis Miguel Manene*. Obtenido de <http://www.luismiguelmanene.com/2011/07/28/los-diagramas-de-flujo-su-definicion-objetivo-ventajas-elaboracion-fases-reglas-y-ejemplos-de-aplicaciones/>
- MINSA. (2015). *DIGEMID*. Obtenido de [http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/EAccMed/ReunionesTecnicas/PO NENCIAS/OCTUBRE\\_2015/PONENCIA\\_DIA2/04\\_DCYVS\\_DIGEMID\\_BUENAS\\_PRACT\\_A LAMACEN.pdf](http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/EAccMed/ReunionesTecnicas/PO NENCIAS/OCTUBRE_2015/PONENCIA_DIA2/04_DCYVS_DIGEMID_BUENAS_PRACT_A LAMACEN.pdf)
- Navarro, L. R. (2016). *Docplayer*. Obtenido de <https://docplayer.es/4416414-Diagrama-de-analisis-de-proceso.html>
- Ochoa, C. (29 de Mayo de 2015). *netquest*. Obtenido de <https://www.netquest.com/blog/es/blog/es/muestreo-por-conveniencia>
- Ortega, C. (2018). *QuestionPro*. Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-por-conveniencia/>
- Quiroga, J. V. (2015). *Análisis y propuesta de mejoras del área de picking del centro logístico de Schneider Electric ubicado en Sant Boi de Llobregat*. Barcelona, España.
- Ramos, D. D. (2017). *Mejora de tiempos de picking mediante la implementación de la metodología 5S en el área de almacén de la empresa IPESA SAC sucursal Huancayo*. Huancayo.
- Ricardi, F. Q. (11 de Mayo de 2011). *Distribucion Normal* . Santiago de Chile.

- Senati. (Abril de 2014). [http://virtual.senati.edu.pe/pub/cursos/ict1/manual\\_introduccion\\_calidad\\_U1.pdf](http://virtual.senati.edu.pe/pub/cursos/ict1/manual_introduccion_calidad_U1.pdf). Obtenido de [http://virtual.senati.edu.pe/pub/cursos/ict1/manual\\_introduccion\\_calidad\\_U1.pdf](http://virtual.senati.edu.pe/pub/cursos/ict1/manual_introduccion_calidad_U1.pdf)
- Serrano, J. (2014). *logística de almacenamiento*.
- Seta, L. D. (29 de Diciembre de 2008). *Dosideas.com*. Obtenido de <https://dosideas.com/noticias/metodologias/366-la-tecnica-de-los-5-porque>
- Tutoriales, G. (03 de Marzo de 2017). *Blog sobre la Gestión e Investigación de Operaciones con tutoriales y ejercicios resueltos*. Obtenido de <https://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/que-es-el-diagrama-de-ishikawa-o-diagrama-de-causa-efecto/>
- Vásquez, R. M. (2015).



## ANEXOS

z <sub>i</sub>	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
1,5	0,9331	0,9344	0,9357	0,9369	0,9382	0,9394	0,9406	0,9417	0,9429	0,9440
1,6	0,9452	0,9463	0,9473	0,9484	0,9494	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9544
1,7	0,9554	0,9563	0,9572	0,9581	0,9590	0,9599	0,9607	0,9616	0,9624	0,9632
1,8	0,9640	0,9648	0,9656	0,9663	0,9671	0,9678	0,9685	0,9692	0,9699	0,9706
1,9	0,9712	0,9719	0,9725	0,9731	0,9738	0,9744	0,9750	0,9755	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9777	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9807	0,9812	0,9816
2,1	0,9821	0,9825	0,9829	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9849	0,9853	0,9857
2,2	0,9860	0,9864	0,9867	0,9871	0,9874	0,9877	0,9880	0,9883	0,9886	0,9889
2,3	0,9892	0,9895	0,9898	0,9900	0,9903	0,9906	0,9908	0,9911	0,9913	0,9915
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9924	0,9926	0,9928	0,9930	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9937	0,9939	0,9941	0,9942	0,9944	0,9946	0,9947	0,9949	0,9950	0,9952
2,6	0,9953	0,9954	0,9956	0,9957	0,9958	0,9959	0,9960	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9971	0,9972	0,9973
2,8	0,9974	0,9975	0,9975	0,9976	0,9977	0,9978	0,9978	0,9979	0,9980	0,9980
2,9	0,9981	0,9981	0,9982	0,9983	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986
3,0	0,9986	0,9986	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989
3,1	0,9990	0,9990	0,9990	0,9991	0,9991	0,9991	0,9992	0,9992	0,9992	0,9992
3,2	0,9993	0,9993	0,9993	0,9993	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994
3,3	0,9995	0,9995	0,9995	0,9995	0,9995	0,9995	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996

Anexo 1 Z Valor de Distribución Normal

Fuente: <http://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Series/MBE04/5033?ver=sindisenio>

### Registro de cronometraje – Vuelta a Cero

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	1.15	1.10	1.45	1.23	1.19	1.42	1.37	1.17	1.28	1.46	1.22	1.28	1.10	1.36	1.24	1.15	1.29	1.16	1.37	1.40
B	16.32	14.29	16.27	14.13	12.25	13.38	15.14	15.36	16.10	11.28	14.14	12.10	15.10	13.04	17.36	13.36	17.13	13.10	16.36	17.20
C	5.49	7.39	4.51	5.41	4.48	7.18	4.28	7.50	6.18	6.51	4.55	5.46	7.49	7.59	6.24	8.10	6.49	6.38	8.10	9.10
D	1.55	1.52	1.45	1.53	1.49	1.47	1.34	1.46	1.38	1.48	1.33	1.46	1.59	1.58	1.41	1.38	1.39	1.38	1.50	1.49
E	14.30	18.48	18.38	20.10	19.46	15.27	19.46	12.25	13.29	17.47	21.19	14.38	15.21	13.26	16.47	18.39	17.46	10.23	19.16	19.31
F	2.36	2.14	2.29	2.27	2.21	2.24	2.20	2.41	2.27	1.29	2.35	2.33	2.21	2.39	2.13	1.30	2.36	2.17	2.24	2.14
G	23.45	17.38	21.10	13.27	25.16	15.28	27.39	15.47	29.29	17.55	29.06	31.30	20.51	21.27	27.51	31.30	20.42	29.54	21.50	35.27
H	11.40	5.40	11.31	9.26	12.37	21.17	12.20	17.19	11.38	9.31	11.20	11.27	17.35	10.48	9.50	21.34	11.10	13.03	13.10	7.20
I	23.31	21.13	18.47	21.31	18.23	24.19	22.23	26.52	20.16	22.17	21.19	25.52	22.37	23.37	28.41	17.42	20.16	23.31	22.15	23.57
J	2.18	2.36	2.44	2.31	2.03	3.15	2.16	2.13	2.35	2.27	2.38	2.18	2.46	2.19	3.26	2.56	3.02	3.55	3.45	2.30
K	2.21	2.28	2.25	2.20	2.16	1.43	2.17	2.44	2.13	1.57	2.34	2.41	2.35	2.23	2.15	2.02	2.49	2.47	2.41	2.05
L	2.23	2.15	2.07	2.22	2.10	1.46	1.44	2.03	1.18	1.47	1.38	2.22	1.22	2.48	2.24	2.36	1.41	2.57	1.27	2.03
M	2.42	2.24	2.30	3.00	2.49	2.39	2.53	2.28	3.18	3.02	2.27	2.18	3.51	2.27	2.40	3.08	2.16	2.36	2.40	2.27
N	1.34	1.49	1.26	1.37	1.09	1.28	1.24	2.03	1.43	2.33	1.21	2.19	1.44	1.06	1.16	1.12	1.51	1.47	1.30	2.42
O	3.36	3.40	3.12	3.28	3.29	3.42	3.50	3.27	3.49	3.38	3.36	3.10	3.27	3.48	4.36	4.12	3.21	3.51	3.20	4.36
P	3.35	3.52	3.53	2.53	3.16	3.29	3.10	2.36	3.20	2.20	2.48	2.19	2.26	3.27	3.10	2.50	3.10	2.55	3.11	3.29
Q	2.07	3.28	4.27	1.24	3.30	3.00	2.53	1.37	3.10	3.48	1.02	2.47	1.14	1.47	2.40	3.56	2.11	2.28	2.37	3.04
R	2.35	2.28	2.47	2.36	2.00	2.16	2.16	2.34	2.48	2.53	2.34	2.45	2.53	2.45	2.49	2.52	2.48	2.42	1.39	2.36

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1.22	1.20	1.33	1.12	1.42	1.34	1.38	2.03	1.17	1.12	1.23	1.25	1.46	1.44	1.18	1.46	1.28	1.53	1.37	1.27
13.57	15.27	11.01	11.35	12.48	12.21	12.56	11.37	15.46	12.22	15.36	12.19	16.17	12.28	16.33	15.28	15.46	17.06	15.00	11.30
6.47	4.11	6.50	5.27	5.06	5.70	7.51	7.58	5.36	8.40	6.52	7.30	6.30	5.40	6.49	6.15	7.46	7.53	5.21	4.58
1.55	1.57	1.54	1.50	1.48	1.37	1.53	1.43	1.33	1.37	1.23	1.43	1.29	1.44	1.38	1.51	2.26	1.57	1.51	1.47
16.10	14.26	14.00	18.34	15.54	13.51	19.27	14.43	18.47	22.44	19.50	14.35	21.33	15.03	16.10	19.34	18.31	12.04	19.18	15.19
1.52	2.16	2.12	2.31	2.45	2.35	2.31	2.37	2.19	1.74	2.36	1.52	2.34	2.18	2.32	2.12	2.23	2.19	1.43	1.70
24.23	28.53	15.38	25.02	29.34	27.48	16.42	24.47	20.56	19.49	27.58	14.29	15.37	27.28	29.33	19.24	29.58	22.53	19.51	28.56
10.45	11.17	14.27	8.26	18.46	13.00	7.47	15.58	19.23	17.37	4.29	10.41	12.30	11.33	18.48	8.37	12.30	18.13	13.10	14.11
23.13	22.32	25.17	17.33	21.10	19.39	23.19	25.17	23.28	28.19	19.16	19.57	23.33	23.15	20.24	18.44	24.08	18.18	25.39	23.17
2.00	2.38	2.27	2.19	2.51	3.25	3.05	2.17	2.01	2.23	2.13	2.38	2.26	2.57	2.17	3.17	2.35	2.15	2.36	2.19
2.67	1.36	2.85	2.16	2.29	2.56	2.26	1.43	2.07	1.37	2.15	2.51	3.00	1.47	2.19	1.52	2.53	2.61	2.36	2.35
1.41	1.37	2.28	1.18	2.06	2.25	2.17	2.13	2.27	2.03	1.12	1.31	1.37	2.53	2.35	2.18	2.36	2.01	1.29	2.15
2.30	2.64	2.43	2.47	3.03	2.46	2.23	2.49	3.13	2.16	2.53	2.00	2.52	2.38	2.33	2.45	2.30	2.41	2.09	2.17
1.43	1.05	1.12	2.08	1.38	1.38	1.48	2.37	1.04	1.43	1.25	1.06	1.46	2.16	1.27	1.14	2.01	1.25	1.35	1.57
2.30	3.40	5.10	5.28	3.46	3.29	3.31	3.05	3.28	3.34	3.27	3.37	3.11	4.41	4.03	4.57	3.50	3.42	3.09	3.51
2.36	2.03	2.37	2.45	4.50	2.20	3.38	3.06	3.08	3.45	3.01	2.30	4.18	2.53	2.37	3.56	2.50	2.30	4.27	2.38
3.39	2.44	2.39	2.05	2.50	1.04	1.34	2.38	2.06	2.19	2.20	2.38	2.25	2.50	1.23	2.37	2.16	1.03	2.40	3.30
2.45	2.16	2.48	2.37	2.58	2.80	2.55	2.34	2.36	2.19	2.45	2.37	2.38	2.18	2.54	2.47	2.51	2.35	2.45	2.14

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
1.18	1.13	1.11	1.18	1.24	1.14	1.17	1.36	1.26	1.18	1.35	1.34	1.00	1.29	1.12	2.32	1.24	1.50	1.28	1.33
13.12	14.58	11.48	17.27	15.28	15.39	15.14	12.01	12.47	16.38	11.36	12.49	14.48	17.27	12.04	15.39	13.15	15.49	15.42	16.43
9.21	5.48	6.52	6.01	4.25	5.09	4.50	7.29	6.42	4.49	6.40	4.52	5.18	7.51	6.55	8.20	5.30	3.38	4.34	6.26
1.53	1.47	1.38	1.55	1.49	1.47	1.34	1.48	1.41	1.48	1.53	1.58	1.44	1.47	1.56	1.46	1.52	1.57	1.53	1.37
21.56	20.17	21.03	10.15	16.14	13.21	20.38	22.17	16.27	14.37	18.45	22.14	21.27	13.01	19.11	14.27	21.26	17.20	20.37	17.24
1.57	2.32	1.54	2.33	1.48	2.12	1.46	1.56	2.31	2.25	2.37	2.12	2.38	2.27	2.36	2.15	2.11	2.16	2.25	2.36
15.07	31.16	23.15	35.18	33.17	14.33	21.32	28.49	23.16	19.23	25.38	31.13	22.10	23.40	26.39	28.07	23.51	15.10	26.45	29.51
8.36	16.39	11.55	16.45	14.10	10.39	13.28	9.47	17.38	16.42	9.36	15.59	8.12	17.36	11.20	9.97	13.06	17.38	18.24	12.48
16.50	22.27	23.17	19.31	18.17	23.31	27.15	22.39	21.10	21.37	25.37	20.50	22.17	22.39	25.23	19.13	21.13	27.31	26.18	29.21
2.44	2.18	3.38	3.16	2.23	2.37	2.18	2.27	2.33	2.50	2.24	2.17	2.36	2.46	2.34	2.17	2.38	2.24	2.55	2.01
2.18	2.39	2.46	2.25	2.35	2.24	2.18	2.51	1.48	2.02	1.52	2.49	2.06	2.10	1.43	1.41	2.13	1.51	2.53	2.38
2.43	1.31	2.06	2.53	1.35	2.34	2.39	1.58	2.56	1.59	2.16	2.23	1.51	2.05	1.45	2.36	1.48	2.32	1.28	2.02
2.21	2.47	2.52	2.30	2.49	3.16	2.19	3.03	3.12	2.53	3.06	2.38	2.27	2.45	2.44	2.39	2.48	2.33	2.52	2.36
1.46	1.38	2.53	1.54	1.07	1.38	1.31	1.10	1.01	1.17	1.19	1.18	1.56	1.21	1.11	2.14	1.25	1.54	1.56	1.05
3.50	3.54	3.47	3.04	3.49	3.30	3.28	3.49	3.30	3.58	3.44	4.31	2.48	3.50	3.05	3.02	3.25	3.48	3.08	3.15
2.55	4.48	3.35	4.22	2.05	4.06	4.02	2.10	2.20	2.50	2.11	2.53	2.36	3.08	3.15	3.00	2.38	2.50	2.25	2.39
1.11	2.17	2.00	4.30	2.25	2.17	2.59	1.01	3.40	2.18	2.03	2.18	2.01	3.10	2.18	2.56	3.22	2.26	1.51	2.56
2.26	3.03	2.54	2.31	2.34	2.47	2.10	2.02	2.17	2.54	2.29	2.51	2.37	2.19	2.36	2.30	2.12	2.03	2.59	2.15

61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
1.57	1.10	1.39	1.13	1.26	1.50	1.34	1.43	1.51	1.16	1.38	1.29	1.13	1.27	1.52	1.43	1.10	1.29	1.57	1.12
16.23	12.13	17.02	11.14	13.47	13.21	12.20	12.58	13.20	12.28	15.40	16.41	16.22	15.25	12.27	17.19	15.20	17.32	12.37	16.26
5.37	7.10	6.58	6.51	6.56	5.51	4.57	7.58	5.50	5.48	3.51	5.40	5.53	4.38	3.50	7.36	9.10	7.51	7.48	4.49
1.54	1.37	1.38	1.41	1.45	1.57	1.38	1.47	1.33	1.55	1.51	1.43	1.41	1.55	1.39	1.48	1.39	1.43	1.45	1.53
21.09	14.27	20.25	17.56	15.27	19.16	17.47	20.51	4.46	18.11	15.23	17.49	16.55	17.33	6.30	20.52	18.23	19.47	14.38	17.73
2.15	2.24	2.34	2.51	2.14	1.57	2.16	2.58	2.35	1.24	2.31	1.27	2.52	2.18	2.21	2.39	1.29	2.46	1.42	2.31
29.10	31.27	16.10	23.11	28.10	17.29	15.52	21.51	22.54	22.53	18.43	27.09	23.58	32.14	13.42	15.52	28.49	27.55	22.06	27.19
15.37	9.47	18.16	11.26	15.91	15.29	9.37	19.55	12.03	18.15	11.47	14.41	10.23	26.13	13.00	12.33	15.47	7.35	17.15	15.51
18.29	21.36	22.23	29.35	29.35	28.41	21.51	19.10	19.11	21.33	23.17	19.14	22.31	23.18	27.12	17.28	23.41	23.16	22.35	27.37
3.47	2.39	2.23	2.37	2.49	2.46	2.73	2.17	2.54	2.01	2.29	3.27	2.36	3.19	2.42	2.29	2.38	3.13	2.29	2.18
2.19	2.30	2.05	2.14	2.11	2.50	2.18	2.30	2.26	2.37	1.52	2.26	2.41	2.17	2.19	1.14	2.35	2.07	2.57	2.77
2.17	2.21	2.12	2.13	2.15	2.49	2.16	2.02	2.05	2.03	2.16	2.23	1.57	1.72	2.45	2.13	2.37	2.01	2.39	2.16
3.35	3.02	3.16	3.04	2.16	2.48	2.49	2.18	2.33	2.54	2.37	2.39	3.19	2.31	2.39	2.45	2.37	2.32	3.15	3.28
1.61	1.12	2.12	1.43	1.56	1.08	1.01	1.47	1.46	1.03	1.13	1.05	2.47	2.36	2.15	2.17	1.42	2.37	1.39	1.13
3.13	3.45	3.26	3.50	3.30	3.37	5.50	3.28	3.32	3.13	3.37	3.04	3.37	3.40	3.59	3.30	3.10	4.17	3.53	3.12
2.20	3.49	3.37	2.49	4.18	4.33	3.38	2.55	3.10	2.48	2.57	3.51	3.09	3.47	3.12	2.32	3.26	3.15	3.27	3.46
3.40	3.00	2.39	2.48	2.53	2.30	3.55	2.18	3.27	1.56	2.54	2.38	2.07	2.39	2.19	2.17	3.28	2.39	2.50	2.40
2.01	2.37	2.25	2.21	2.40	2.17	2.03	2.33	2.36	2.24	2.91	3.56	2.48	2.59	2.45	3.03	2.17	2.54	2.19	2.11

81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1.31	1.49	1.26	1.20	1.00	1.35	1.24	1.51	1.27	1.50	1.23	2.18	1.32	1.08	1.45	1.41	1.10	1.35	1.52	1.00
17.29	16.15	11.36	14.33	11.04	11.25	16.56	17.56	15.20	16.51	16.34	14.02	16.18	15.01	14.10	14.10	13.16	15.13	11.34	15.30
7.46	5.52	6.54	8.30	4.51	6.57	7.50	6.02	5.51	3.59	7.56	7.37	6.12	4.51	3.52	5.54	5.49	6.55	4.43	9.10
1.46	1.32	1.45	1.52	1.53	1.37	1.46	1.29	1.53	2.26	1.58	1.42	1.38	1.54	1.45	1.59	1.56	1.41	1.49	1.54
12.43	16.20	16.38	21.13	10.23	16.32	18.48	13.11	15.36	15.10	14.56	15.23	16.52	5.23	14.23	15.10	18.13	14.10	13.57	15.12
2.22	2.37	1.27	2.31	2.28	2.47	2.57	1.92	1.27	1.39	2.03	1.55	1.38	2.34	1.57	2.29	1.45	2.17	1.56	2.21
35.34	31.11	31.29	17.36	15.34	21.57	35.26	27.34	25.01	26.41	26.14	37.26	25.64	27.37	19.36	23.36	27.03	20.10	28.36	19.28
6.13	15.52	9.45	15.57	14.25	12.24	11.13	10.37	12.38	15.17	11.45	21.13	13.10	17.01	17.23	19.19	15.39	8.52	17.24	13.39
22.39	16.18	21.13	23.46	17.53	22.14	18.27	22.13	20.28	21.55	18.22	19.12	28.41	18.55	20.73	23.15	18.55	18.33	24.28	22.04
2.41	2.38	2.47	2.28	3.17	2.38	2.33	2.36	2.23	2.17	2.28	2.30	2.41	2.27	2.46	2.56	2.48	2.36	2.32	2.28
2.05	2.09	2.45	2.27	2.25	2.39	2.15	2.35	2.08	2.04	2.15	2.47	1.42	2.05	2.17	2.51	2.14	2.07	2.11	2.29
1.59	1.40	1.10	1.52	2.33	2.35	2.17	2.32	2.35	2.41	2.43	2.12	1.52	2.18	2.16	1.39	2.19	2.13	2.31	2.35
2.54	3.19	3.35	3.18	2.33	2.45	2.28	2.35	2.32	3.14	2.27	2.34	2.32	2.38	2.47	3.02	2.45	2.28	2.36	3.22
1.12	1.18	1.36	2.31	1.19	2.24	2.15	2.17	1.33	1.20	2.21	1.18	2.16	1.35	1.43	1.20	1.34	1.45	1.33	1.52
3.43	3.40	3.24	3.34	3.41	3.36	3.49	3.47	3.40	3.53	3.48	3.32	3.27	3.04	3.12	3.00	3.82	3.30	4.28	3.10
3.10	3.32	2.56	3.53	4.33	4.07	2.55	2.30	2.46	2.47	3.37	3.20	3.34	2.31	3.21	4.28	3.24	2.34	2.56	3.13
2.00	3.24	2.37	2.51	3.01	3.32	3.01	2.40	3.28	3.37	2.16	2.54	3.05	2.54	2.41	3.08	2.34	2.48	2.51	2.08
2.28	2.36	2.17	2.24	2.07	3.23	3.12	2.46	2.39	2.33	2.45	2.36	2.44	2.16	2.32	2.52	2.17	2.06	2.58	2.34

101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
1.38	1.27	1.32	1.26	1.18	1.02	1.37	1.25	1.48	1.05	1.28	1.42	1.35	1.37	1.00	1.38	1.27	1.19	1.47	1.34
15.46	12.38	15.36	12.19	16.31	12.28	14.33	13.47	16.21	16.56	17.56	15.20	16.34	16.01	16.18	15.01	14.10	14.10	14.29	15.13
7.55	7.37	6.12	5.03	4.51	5.54	5.35	7.46	5.52	6.54	8.30	5.23	7.11	7.50	7.58	5.50	5.48	4.47	5.40	5.53
1.55	1.46	1.38	1.48	1.53	1.46	1.59	1.58	1.41	1.58	1.39	2.17	1.38	1.51	1.45	1.57	1.38	1.47	1.54	1.55
18.27	14.38	15.27	16.03	12.25	13.29	7.43	17.48	14.38	15.21	13.26	16.47	18.39	15.54	13.51	19.27	14.43	12.36	12.47	15.45
2.35	2.27	2.38	2.24	2.20	2.44	2.36	1.56	2.35	2.33	2.21	2.39	2.21	2.35	2.16	2.33	2.36	2.15	2.31	2.25
23.16	13.27	25.16	19.36	27.39	19.56	29.29	18.38	29.06	31.30	20.51	23.19	27.51	35.18	24.23	28.53	16.38	25.11	29.34	27.48
9.26	12.37	21.02	12.18	17.19	11.36	9.31	11.20	11.27	17.35	10.48	10.57	21.13	11.10	10.47	11.17	14.27	8.26	18.37	13.00
18.23	24.19	22.23	26.52	20.16	22.19	26.28	25.52	22.37	25.22	17.39	17.42	20.16	23.17	22.15	21.10	19.21	23.13	25.17	23.28
3.31	3.15	3.17	2.13	2.35	2.27	2.38	3.13	2.49	2.19	3.26	2.56	3.02	3.55	3.45	2.36	2.53	2.38	2.27	3.12
2.39	2.16	1.43	2.37	2.44	2.13	2.51	2.34	2.41	2.35	2.23	2.15	2.02	2.67	2.45	2.85	2.16	2.29	2.56	2.26
2.10	2.33	2.44	2.03	2.46	1.47	2.58	2.22	1.22	2.48	2.24	2.36	2.47	2.57	1.27	2.03	2.21	2.43	2.36	2.17
2.39	2.45	2.28	2.56	2.51	2.27	2.13	3.46	2.27	2.40	2.49	2.16	2.36	2.40	2.27	2.30	2.64	2.43	2.47	3.13
1.28	1.24	2.03	1.43	1.47	1.21	2.19	1.44	1.06	1.16	1.12	1.51	1.47	1.30	1.12	1.41	1.05	1.12	2.08	1.33
3.19	3.42	3.51	3.27	3.49	3.38	3.36	3.13	3.27	3.39	4.36	4.12	3.21	3.51	3.20	3.01	2.30	3.21	3.17	3.21
3.29	3.10	2.36	3.20	3.20	3.14	3.29	3.23	3.27	3.10	3.31	3.10	2.57	3.11	3.29	2.36	3.16	2.37	2.45	4.50
3.30	3.00	2.53	3.23	3.10	3.48	3.16	2.47	2.53	2.43	2.40	3.56	3.18	2.28	2.37	3.04	3.39	2.44	2.39	3.19
3.13	2.16	2.16	2.34	2.48	2.53	3.18	2.45	2.53	2.45	2.49	2.52	2.48	2.42	3.16	2.36	2.45	2.47	2.48	3.19

121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
1.16	1.45	1.13	1.28	1.21	1.37	1.04	1.35	1.23	1.53
11.34	12.39	13.38	12.48	12.21	12.56	12.41	15.46	12.22	14.47
4.53	3.50	7.45	7.29	6.42	4.56	6.35	4.52	5.18	4.34
1.51	1.43	2.31	1.55	1.39	1.48	1.53	1.49	1.57	1.52
14.35	21.33	15.03	16.10	17.27	15.36	12.04	19.18	13.42	12.37
2.37	2.18	2.38	2.27	2.36	2.15	2.19	2.16	2.25	2.49
16.42	23.34	21.45	22.58	27.58	21.37	29.46	22.53	21.24	28.47
17.49	15.58	19.23	17.37	8.38	10.41	12.30	13.12	11.37	14.46
26.55	16.47	25.11	23.17	24.08	18.18	23.39	23.34	19.36	18.27
2.38	2.26	2.57	2.17	3.11	2.35	3.37	2.36	3.16	2.44
1.43	2.07	2.39	2.15	2.51	3.00	2.46	2.19	2.12	2.57
2.13	2.27	2.03	2.38	1.31	1.37	2.53	2.49	2.53	2.09
2.16	2.53	2.00	2.52	2.08	2.33	2.45	2.30	2.31	2.11
1.38	1.48	2.24	1.04	1.43	2.01	1.25	1.35	1.34	1.23
3.46	3.29	3.34	3.27	3.37	3.11	3.03	3.32	3.15	3.05
2.20	3.41	3.06	3.08	3.45	3.14	3.15	2.13	3.12	3.24
2.55	2.19	2.20	2.38	2.25	2.50	2.53	2.39	2.44	2.51
2.58	2.57	2.55	2.34	2.36	2.44	2.47	2.51	2.35	2.47

*Anexo 2 Cronometraje - Vuelta a Cero*

Fuente: Elaboración propia



<b>COSTOS LABORALES NO SALARIALES- EMPLEADOR</b>	
<b>CONCEPTO</b>	<b>PORCENTAJE MENSUAL</b>
Contribución a EsSalud	9.00 %
Compensación por Tiempo de Servicios (CTS)	9.72%
Vacaciones	8.33%
Contribución EsSalud sobre vacaciones	0.75%
Gratificaciones	16.67%
Bonificación extraordinaria (gratificaciones)	1.50%
SCTR	1.89%
SENATI	0.75%
<b>Total</b>	<b>49%</b>

*Anexo 4 Costos laborales no salariales – empleador*

Fuente: <https://gestion.pe/opinion/costos-laborales-start-up-recomendaciones-minimizar-impacto-245614>