

Universidad Iberoamericana UNIBE



Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Industrial



**OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PICKING REALIZADOS EN EL
ALMACÉN DE FKH CON EL OBJETIVO DE ELIMINAR LAS DISCREPANCIAS Y
AUMENTAR LA EXACTITUD DEL INVENTARIO A TRAVÉS DE HERRAMIENTAS
DE INGENIERÍA**

**Proyecto de Grado Presentado como Requisito para Optar por el Título de:
“Ingeniero Industrial”**

Sustentantes:

Ana Beatriz Medina García---- 17-0523

Lorena Finke Pérez ----- 17-0294

Asesor (es):

Ing. Elvio Guerrero

Santo Domingo, República Dominicana

Agosto, 2020

**OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PICKING REALIZADOS EN EL
ALMACÉN DE FKH CON EL OBJETIVO DE ELIMINAR LAS DISCREPANCIAS
Y AUMENTAR LA EXACTITUD DEL INVENTARIO A TRAVÉS DE
HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA**

**Proyecto de grado preparado a la Universidad Iberoamericana (UNIBE), como
requisito parcial para la obtención del título de Ingeniero Industrial.**

Profesor: Ing. Elvio Guerrero

Santo Domingo, República Dominicana

Agosto, 2020

Ana Beatríz Medina García

Lorena Finke Pérez

Optimización De Los Procesos De Picking Realizados En El Almacén FKH Con El Objetivo De Eliminar Las Discrepancias Y Aumentar La Exactitud Del Inventario A Través De Herramientas De Ingeniería.

Total de páginas: 106.

Profesor: Ing. Elvio Guerrero

Proyecto de Grado de Ingeniería Industrial
Universidad Iberoamericana, República Dominicana, 2020

Áreas temáticas:

Logística y almacén

Diseño de Productos

Desarrollo de Productos

Ingeniería de Automatización y Control

Análisis de Costos Industriales

Formulación y Evaluación de Proyectos

Código de Biblioteca:

**OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PICKING REALIZADOS EN EL
ALMACÉN FKH CON EL OBJETIVO DE ELIMINAR LAS DISCREPANCIAS Y
AUMENTAR LA EXACTITUD DEL INVENTARIO A TRAVÉS DE
HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA**

Este Proyecto de Grado fue evaluado y aprobado en fecha ___/___/___ para la obtención del título de Ingeniera Industrial por la Universidad Iberoamericana.

Miembros de la Mesa Examinadora:

Nombre

Firma:

Prof. _____

Prof. _____

Prof. _____

Dedicatoria

Le dedico también el proyecto a Dios, por todas las bendiciones y oportunidades que gracias a Él, he recibido durante toda mi vida. Les dedico este proyecto además, a mis padres y a mi hermano, quienes siempre me han brindado su apoyo incondicional en todo mi trayecto, tanto personal como profesional. Cada día me motivan a ser una mejor persona y dar lo mejor de mí sin importar las circunstancias, brindándome siempre amor y cariño en todo momento. Sin su esfuerzo no hubiese llegado al lugar en el que me encuentro ahora.

Agradecimientos

Todavía no creo que estoy escribiendo los agradecimientos de mi proyecto de grado, es increíble como 4 años pasaron tan rápido, pero a la vez están llenos de buenos recuerdos que espero perduren toda mi vida.

Gracias a Dios por darme la oportunidad de haber llegado a este punto de mi vida, con el acompañamiento de mi familia, quienes son mi mayor motivo de felicidad. Mis padres, Héctor Medina y Andrea García, mi inspiración y ejemplo a seguir, mostrándome lo que es la dedicación, esfuerzo, alegría y amor desde el día en que nací. Mi hermano Héctor Gabriel Medina, quien es mi motivación para dar lo mejor de mí cada día, y mostrarle que si tenemos sueños y metas, debemos realizar el mayor esfuerzo para seguirlas. De verdad los amo y les agradezco por todo.

Agradezco a mis compañeros Karla Martínez, Ileana Rodríguez, Gabriel Fernández, Emely Pérez, Roysmel Pérez, Nayla Martínez y Maricruz Cruz, los cuales durante estos 4 años se convirtieron para mí en una familia. Gracias por los buenos momentos, por hacerme reír, apoyarme en malos momentos, amanecidas estudiando, pero siempre juntos. No los cambiaría por nada en el mundo y le agradezco a Dios por haberme dado la oportunidad de conocer a cada uno de ustedes y espero que puedan lograr todo lo que se propongan en sus vidas.

Lorena Finke “sonrisa 1”, compañera de proyecto de grado, amiga y hermana. Estos 4 años han sido un reto para nosotras, hemos tenido buenos y malos momentos pero

siempre hemos sabido cómo salir adelante. Gracias por tu apoyo incondicional y tus buenos consejos. De verdad espero que nuestra amistad dure para toda la vida y que sepas que cuentas con mi apoyo de manera incondicional. Gracias por confiar en mí en la realización de este proyecto y por dar lo mejor de ti para que juntas pudiéramos salir hacia adelante y culminar de la mejor manera.

También, quiero agradecer a los profesores Yudihect de los Santos, Joaquín González, Karina Vásquez, Néstor Matos, Jennifeld Mieses, José López, Martín Rivera, Jehudi Feliz y Marcia Sosa, quienes dieron lo mejor de sí durante sus clases y aportaron de manera significativa en mi crecimiento personal y profesional. Ofrecieron su ayuda y buenos consejos, siempre brindando una excelente dedicación y preocupación por el desarrollo de sus estudiantes. A Elvio Guerrero, por habernos acompañado durante nuestro tiempo en la universidad y su guía en la realización de nuestro proyecto. Ivonne Jaquéz, por su dedicación con cada uno de los estudiantes y su disposición a escuchar y brindar su ayuda. Es una excelente directora, excelente persona y gran soporte durante mis días en la universidad.

De verdad, gracias a todos los que de una u otra forma aportaron de manera significativa durante estos 4 años, ha sido una de las mejores épocas de mi vida y si tuviera que devolver el tiempo, volvería a elegirlos a ustedes y todos los momentos que compartimos durante este trayecto.

Ana Beatríz Medina

Dedicatoria

A mi familia, porque gracias a sus enseñanzas soy quien soy hoy en día y por el apoyo que me brindaron durante toda esta etapa, a mis amigos por estar conmigo durante todo el proceso, a la Escuela de Ingeniería por formarme como la profesional que a partir de este momento soy y al Ing. Elvio Guerrero, por sus consejos y por su apoyo durante la realización de este proyecto.

Agradecimientos

Ha finalizado una etapa que con mucho anhelo esperé, nunca imaginé que estos 4 años iban a pasar tan rápido y que iban a marcar un antes y después en mi vida. Esta etapa culmina con grandes logros y muchos de esos se los debo a las personas que me acompañaron durante este trayecto.

Gracias a mis padres, Federico Finke y Vivian Pérez, quienes son mi mayor motor. Por ser mi ejemplo a seguir y por brindarme su amor y apoyo incondicional en todo momento. Gracias por todo el tiempo y esfuerzo que dedicaron en mi formación y por todos los sabios consejos que me han dado.

A mi hermana, Stephanie Finke, por siempre estar presente para apoyarme en las buenas y en las no tan buenas y por siempre apoyarme cuando necesitaba de tu ayuda o consejo. No sé qué haría sin ti.

A mis abuelos, por brindarme su apoyo incondicional desde el primer día. Por motivarme a lograr mis objetivos y por todo el cariño que me han brindado durante estos años.

A mis primos, por estar presentes y por todos los momentos inolvidables que vivimos durante esta etapa y que estoy segura de que continuaremos disfrutando.

A mis amigos, Karla Martínez, Ileana Rodríguez, Gabriel Fernández, Roysmel Pérez, Nayla Martínez, Maricruz Cruz, María Mercedes Redondo, Alanna Luciano, Carolina Cáceres, Chantal Jiménez, Rafael Lantigua y Carlos Burroughs. Cada uno de ustedes han sido parte fundamental de este proceso y de mi vida, gracias por cada momento compartido, por siempre sacarme una sonrisa y hacerme disfrutar de los momentos por más complicados que fueran. Son muy especiales para mí y agradezco su amistad.

A mi amiga, hermana y compañera de proyecto, Ana Medina, le doy las gracias por estar en todo momento para mí durante este proceso y por acompañarme en momentos buenos y otros con oportunidades de mejora. Gracias por los consejos que me diste y por tu amistad que estoy segura que perdurará por el resto de nuestras vidas.

A mis profesores, con mención especial para Néstor Matos, Yudihect de los Santos, Jehudi Félix, Joaquín González, Jennifield Mieses, Karina Vásquez, Martín Rivera y José López, gracias por compartir de sus conocimientos y experiencias día tras día, por su motivación y apoyo durante estos cuatro años. A Elvio Guerrero, por habernos acompañado durante todo este trayecto y ser nuestro guía en la realización de este proyecto. A la Ing. Ivonne Jáquez, gracias por siempre estar presente para cada uno de nosotros, por escucharnos y por siempre buscar lo mejor para nosotros. Es admirable ver su dedicación para formarnos como los profesionales que somos a partir de hoy. Prometo no defraudarlos.

Gracias a cada uno de ustedes, ¡Son lo máximo!

Lorena Finke

Tabla de Contenido

Resumen	16
Abstract	17
Introducción	19
Capítulo 1.-Planteamiento Del Problema	21
1.1 Antecedentes	22
1.2 Planteamiento del Problema.....	22
1.3 Alcance.....	23
1.4 Objetivo General	24
1.5 Objetivos Específicos.....	24
1.6 Justificación de la investigación.....	25
Capítulo 2.-Marco Teórico	26
2.1 Marco Conceptual	27
2.3 Marco Contextual.....	32
Capítulo 3.-Marco Metodológico	35
3.1 Tipo de investigación	36
3.2 Herramientas a utilizar	36
3.3 Herramientas de proceso de información y resultados.....	37
Capítulo 4.-Situación Actual	39
4.1 Características del almacén	40
4.2 Design thinking.....	42
Capítulo 5. - Situación Propuesta	61
5.1 Idear.....	62
5.2 Testear	75
Capítulo 6.-Recomendaciones	88
6.1 Recomendaciones.....	89
Capítulo 7. - Conclusión	90
7.1 Conclusión.....	91
Capítulo 8. - Anexos	92
Referencias	1044

Lista de tablas

Tabla 1. Herramientas para el desarrollo de la investigación	38
Tabla 2. Información general del almacén FKH.....	42
Tabla 3. Identificador de Localizaciones simples.....	46
Tabla 4. Conteo cíclico almacén FKH.....	59
Tabla 5. Estudio de tiempo del proceso de picking en el almacén FKH	60
Tabla 6. Diferencia de inventario: POMS vs PRMS	76
Tabla 7. Horario laboral oficial de FKH.....	77
Tabla 8. Pago de horas laborables en FKH.....	77
Tabla 9. Pago de horas extra Enero-Julio en FKH	78
Tabla 10. Costo de implementación de la propuesta manual	79
Tabla 11. Costo de implementación de la propuesta PRMS Mobile	79
Tabla 12. Conteo cíclico de enero-julio 2020.....	80
Tabla 13. Estudio de tiempo del proceso de picking en el almacén FKH con implementación de formato manual	81
Tabla 14. Tiempo de ciclo esperado con la implementación de PRMS Mobile.....	83
Tabla 15. Porcentaje de reducción de costos	85
Tabla 16. Forecast: estimación de beneficios generados con implementación App PRMS Mobile para handhelds	86
Tabla 17. Razón ACB: Análisis costo beneficio	87

Lista de gráficos

Gráfico 1. Inconvenientes en el proceso de picking	46
Gráfico 2. Efectividad del proceso de picking.....	47
Gráfico 3. Tiempo invertido en la realización del proceso de picking	48
Gráfico 4. Impedimentos del correcto funcionamiento del sistema de picking.....	49
Gráfico 5. Soporte más funcional para el proceso de picking	51
Gráfico 6. Implementación de nuevas tecnologías	52
Gráfico 7. Diagrama de flujo del proceso de picking actual.....	53
Gráfico 8. Diagrama de causa y efecto: Ineficiencias en el proceso de picking.....	54
Gráfico 9. Diagrama de pareto:Motivos de las discrepancias	55
Gráfico 10. Exactitud del inventario Enero-Junio 2020	59
Gráfico 11. Lluvia de ideas para solucionar problemática	63
Gráfico 12. Idear: Seis Sombreros Para Pensar de Bono.....	64
Gráfico 13. Diagrama de flujos del proceso manual propuesto de Picking en el almacén FKH	67
Gráfico 14. Análisis FODA de la propuesta forma FKH0000 en el almacén FKH.....	70
Gráfico 15. Diagrama de flujos del proceso propuesto de Picking en el almacén FKH utilizando PRMS Mobile	74
Gráfico 16. Análisis FODA de la propuesta PRMS Mobile en el almacén FKH.....	75
Gráfico 17. Exactitud del inventario julio 2020 luego de implementación de formato manual.....	80
Gráfico 18. Reducción tiempo de ciclo con la implementación de PRMS Mobile	84

Lista de figuras

Figura 1. Localización de la empresa FKH	24
Figura 2. Vista superior Nave 43 de FKH	40
Figura 3. Identificador de Localizaciones simples	41
Figura 4. Identificador de Localizaciones dobles	41
Figura 5. Organigrama departamento de logística del almacén de Nave 43	42
Figura 6. Etapas de la metodología de Design Thinking	43
Figura 7. Factores generadores de las discrepancias	50
Figura 8. Digitación de los movimientos de forma manual.....	57
Figura 9. Formato Manual para la documentación de las operaciones de Picking en el almacén FKH	66
Figura 10. Formato Manual para controlar el inventario.....	69
Figura 11. Simulación de propuesta	73

Lista de anexos

Anexo 1: Diagrama de facilidades	93
Anexo 2: Formato de encuesta	94
Anexo 3: Guía de utilización Formato manual para movimientos.....	97
Anexo 4: Guía de utilización App PRMS Mobile para handhelds	100

Resumen

La empresa FKH ha presentado un crecimiento exponencial en los últimos años. Este crecimiento ha impactado significativamente el almacén de Nave 43 que se encarga de realizar las operaciones de abastecimiento de los recursos requeridos por los dos cuartos de producción ubicados en la facilidad.

Se han identificado los aspectos claves que influyen en una adecuada optimización de los procesos, así como también, los distintos factores que afectan el sistema de picking de la empresa. La presente investigación se sustenta en la puesta en ejecución de los conocimientos y habilidad adquirida, a través del uso de herramientas de Ingeniería Industrial, para la identificación y propuesta de soluciones para la optimización de procesos.

Palabras Claves: Optimización, almacén, picking, discrepancias.

Abstract

FKH Company has been experiencing exponential growth in recent years. This growth has had a significant impact on the Nave 43 warehouse, which is responsible for carrying out supply operations of the resources required by the two production rooms located in the facility.

Key aspects that influence the proper optimization of the processes have been Identified, as well as the different factors that affect the company's picking system. This research is based on the implementation of knowledge and skills acquired, using Industrial Engineering tools, for the identification and proposal of solutions for the optimization of processes.

Key Words: Optimization, picking, warehouse, discrepancies.

**OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PICKING REALIZADOS
EN EL ALMACÉN FKH CON EL OBJETIVO DE ELIMINAR LAS
DISCREPANCIAS Y AUMENTAR LA EXACTITUD DEL
INVENTARIO A TRAVÉS DE HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA**

Introducción

Una parte esencial para el buen manejo de una empresa recae sobre la correcta gestión de sus almacenes. Mantener un inventario controlado y operaciones estandarizadas es fundamental para el correcto funcionamiento de los procedimientos de esta. Los almacenes son los encargados de abastecer a toda la empresa y cada una de sus operaciones. En el caso de las manufactureras, la correcta gestión del inventario es un punto clave para el correcto flujo de las líneas o estaciones de producción.

En este proyecto de grado es presentada la situación actual de una empresa encargada de la manufactura de dispositivos médicos para tratamientos de la sangre. El objeto de estudio es el sistema de picking de uno de sus almacenes, ya que su correcto funcionamiento se ha visto afectado debido a modificaciones realizadas en las facilidades y falta de procesos estandarizados, impactando de manera directa las operaciones del almacén.

El proyecto inicia con el planteamiento de la problemática actual, donde se establece la problemática de la investigación. Continúa con el marco teórico donde se dan a conocer los conceptos más relevantes del proyecto, además del propósito organizacional de la empresa. Se procede con el marco metodológico, donde se establece cuáles son aquellas herramientas cuantitativas y cualitativas que brindarán enfoque al proyecto.

Posteriormente, en la situación actual, a través de la utilización de la metodología Design Thinking y con soporte de las herramientas establecidas en el marco metodológico,

se procede a realizar el levantamiento de toda la información relacionada con la problemática que está siendo objeto de estudio. Por último, y con la utilización de la misma metodología de resolución de problemas, se realiza el planteamiento de las propuestas para la optimización del proceso mencionado anteriormente.

Capítulo 1.-Planteamiento Del Problema

1.1 Antecedentes

FKH es una empresa de manufactura con más de 30 años de operación dentro del Parque Industrial Itabo (PIISA) en la provincia de San Cristóbal, República Dominicana y su actividad económica se basa en la manufactura de dispositivos médicos para tratamientos de la sangre en pacientes con enfermedades críticas.

En el transcurso de los años y con el aumento de la demanda de los productos médicos fabricados en la compañía FKH, la empresa se ha visto en la necesidad de aumentar su capacidad de producción para suplir la creciente demanda. Como parte de las estrategias de aumento de capacidad de producción, la empresa se ha visto obligada a reducir sus almacenes para convertirlos en cuartos de producción y así lograr abastecer el mercado global.

Actualmente el almacén de la planta Nave 43 de la facilidad de FKH se encarga de abastecer con los recursos necesarios a dos cuartos de producción para que se produzca la transformación de la materia prima en producto finales que serán utilizados por clientes alrededor del mundo.

1.2 Planteamiento del Problema

Actualmente, el sistema de picking es una de las herramientas de mayor utilización a nivel mundial para realizar la correcta gestión de los procesos logísticos y así mantener los niveles de productividad en la cadena de abastecimiento.

El Picking o preparación de pedidos tiene como finalidad facilitar la identificación y localización de los materiales dentro del almacén y así permitir a los material handlers re-localizar o recoger rápidamente lo que se necesita para completar el pedido.

Como consecuencia de la modificación en sus facilidades y la falta de un proceso estandarizado, la Nave 43 de FKH se ha visto afectada debido a los errores generados al momento de realizar la preparación de los pedidos perjudicando el inventario. Sin embargo, no solo basta con organizar nueva vez el almacén o capacitar al personal para lograr un sistema de picking eficiente, si no implementamos las herramientas adecuadas apoyadas por tecnologías seguiremos presentando fallas al momento de manejar los materiales. Planteado esto se deben realizar las siguientes interrogantes ¿Cómo la empresa FKH maneja su sistema de picking en la actualidad? ¿Cuáles son las fallas en el sistema de picking que están afectando a la empresa y los procesos de esta? Y, por último, ¿Qué herramientas o tecnologías debe implementar FKH para manejar de manera correcta su inventario y optimizar su sistema de picking?

1.3 Alcance

En este proyecto analizaremos las operaciones del almacén ubicado en la Nave 43 de las facilidades de FKH. La facilidad se encuentra ubicada en la calle Víctor Thomen del Parque Industrial Itabo S.A. (PIISA), San Gregorio de Nigua, San Cristóbal, República Dominicana (*Ver Figura 1*).

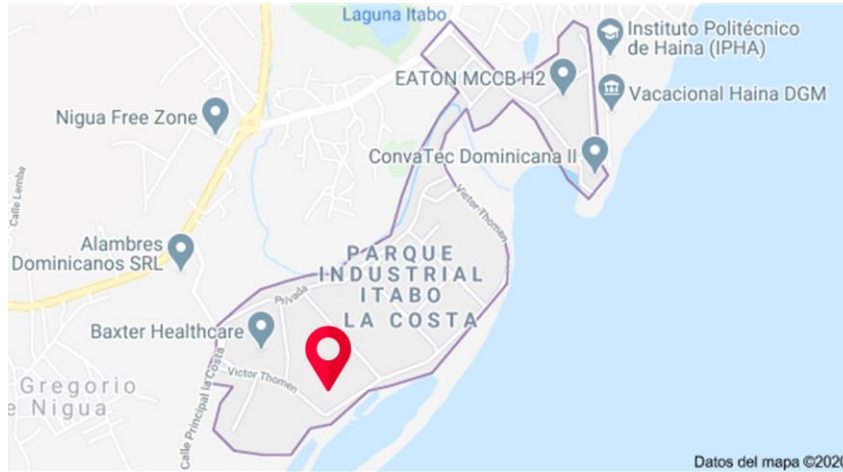


Figura 1. Localización de la empresa FKH

Este proyecto tiene como foco la optimización de los procesos dentro del almacén, analizando el modelo utilizado actualmente y buscando soluciones para optimizar los procesos de operaciones dentro del mismo.

1.4 Objetivo General

Implementar mejoras para optimizar el sistema de picking de los materiales dentro del almacén de Nave 43 utilizando herramientas de ingeniería.

1.5 Objetivos Específicos

1. Diagnosticar mediante herramientas de ingeniería las principales situaciones presentes en el proceso de picking.
2. Optimizar los procesos de picking utilizados actualmente en el almacén.
3. Disminuir las discrepancias generadas durante el manejo e inventario de los materiales.

4. Estandarizar el proceso de picking.
5. Eliminar la utilización de documentación informal dentro del almacén localizado en Nave 43.

1.6 Justificación de la investigación

La presente investigación comprende la revisión, análisis y planteamiento de soluciones en el almacén de Nave 43 de la facilidad de FKH, para optimizar el sistema de picking y reducir las discrepancias existentes en el proceso actual, y a su vez, eliminar las horas extra que los colaboradores deben cumplir para reducir las discrepancias generadas en el proceso de picking y así aumentar la exactitud del inventario.

Con el propósito de reducir las discrepancias, los encargados del almacén de Nave 43 de la facilidad FKH deben cuestionarse lo siguientes:

- ¿El proceso utilizado actualmente es adecuado para la empresa?
- ¿Mejorarían los procesos de picking a través de la estandarización?
- ¿Qué herramientas tecnológicas se podrían aplicar para mejorar los procesos de picking?

Con el apoyo de las herramientas de ingeniería, estas interrogantes serán detalladas buscando soluciones para su implementación, logrando el propósito establecido.

Capítulo 2.-Marco Teórico

2.1 Marco Conceptual

En esta sección se registran los conceptos generales de los cuales se sustenta el proyecto.

Almacén

Instalación o parte de esta, donde son realizadas las actividades relacionadas con la gestión de inventario dentro de la empresa, desde su transporte interno hasta la manipulación de los materiales o productos terminados.

Cadena de abastecimiento

Comprende los procesos que son necesarios entre compañías, clientes y suplidores, desde el abastecimiento de la materia prima inicial hasta el consumo del producto terminado por parte del consumidor final, así como su posible reciclado y reutilización.

Capacidad

Es aquella que tiene una unidad productiva para producir su máximo nivel de bienes o servicios con una serie de recursos disponibles.

Cuarto de Producción

Consiste en una estancia donde se controlan permanentemente determinadas condiciones asociadas con calidad ambiental: temperatura, humedad, partículas en suspensión o ventilación entre otras, con el fin de garantizar unas condiciones climáticas determinadas.

Costos operativos

Los costos operativos dentro de un almacén hacen referencia a los costos generados desde la recepción de los materiales hasta la realización del picking y el posterior despacho de estos.

Demanda

La demanda de un producto se puede definir como la cantidad de producto que el mercado requiere a un precio determinado.

Diagrama de flujo

Es un diagrama que describe un proceso, sistema o algoritmo informático. Se usan ampliamente en numerosos campos para documentar, estudiar, planificar, mejorar y comunicar procesos que suelen ser complejos en diagramas claros y fáciles de comprender.

Discrepancias

Circunstancia de resultar diferentes o desiguales dos cosas que se comparan.

Eficientizar

Se trata de la capacidad de alcanzar un objetivo fijado con anterioridad en el menor tiempo posible y con el mínimo uso posible de los recursos, lo que supone una optimización.

Equipo médico

Es cualquier dispositivo usado para diagnosticar, curar o tratar una enfermedad o para prevenirla.

Facilidades

Son el conjunto de redes y equipos fijos que permiten el suministro y operación de los servicios que ayudan a los edificios a cumplir las funciones para las que han sido diseñados.

FODA

Es una herramienta diseñada para comprender la situación de un negocio a través de la realización de una lista completa de sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Resulta fundamental para la toma de decisiones actuales y futuras.

Inventario

Es la acumulación de algún tipo de artículo, material o producto que representa valor y utilidad para una empresa.

Logística

Es la parte de la gestión de la cadena de abastecimiento que planea, lleva a cabo y controla el flujo directo e inverso, el almacenamiento de bienes y servicios de forma eficiente, así como la información relacionada con estos, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el objetivo de satisfacer las necesidades de los clientes.

Materia Prima

Son los insumos físicos de cualquier tipo que pueden ser transformados en un producto final mediante la aplicación de ciertas actividades que le agregan valor.

Materiales

Son las materias primas transformadas mediante procesos físicos y/o químicos, preparados y disponibles para fabricar productos.

Material Handler

Son aquellos que reciben, almacenan, pesan o cuentan, envían y entregan el material que se guarda en los almacenes o áreas de ubicación específica.

Mercado global

Es un sistema de relaciones económicas, mercantiles y financieras, entre estados enlazados por la división internacional del trabajo.

Nuevas tecnologías

Hacen referencia a las nuevas técnicas que han surgido en los últimos años dentro de los campos de la informática y la comunicación. Una serie de instrumentos y de posibilidades que hacen más fácil la vida del hombre en algunos aspectos y que le ayudan en esta era de cambios y velocidad en la que vive.

Operaciones

Son todas aquellas actividades que tienen relación con las áreas de la misma que generan el producto o servicio que se ofrece a los clientes. Podríamos decir que son la “forma de hacer las cosas dentro de la empresa”, tal que sus actividades permitan prestar el servicio o producir el producto que se da o entrega a los clientes para cumplir sus expectativas.

Optimización

Es la acción de desarrollar una actividad lo más eficientemente posible, es decir, con la menor cantidad de recursos y en el menor tiempo posible.

Picking

El picking consiste en la extracción y acondicionamiento de las mercancías que integran un pedido realizado o los movimientos de materiales dentro de un almacén.

Proceso

Por proceso se entiende a un conjunto de actividades interrelacionadas (secuenciales y jerarquizadas) de transformación de materia, energía e información, y que implican añadirles valor con miras a obtener resultados específicos, tangibles o intangibles.

Procesos logísticos

Facilitan las relaciones entre la producción y el movimiento de los productos. Cuando una empresa coordina exitosamente estos procesos, puede seguir el proceso a través de la producción, el consumo, el almacenaje y la eliminación.

Producto

En el contexto de la industria de la transformación, es el resultado final de los procesos y actividades de transformación de la materia prima.

Recibo

Es un proceso mediante el cual se recibe las materias primas o productos terminados procedentes de fábricas y almacenes, estos se recibe en forma apilada en el camión de transporte para que luego los cargadores preparen los medios de transporte para empezar la descarga, de acuerdo a la variedad de productos, donde el responsable de ingreso al almacén verifica que la documentación esté conforme para autorizar el ingreso de los productos.

Tecnología

Conjunto de conocimientos organizados y sistematizados, técnicas, métodos y herramientas propias o adquiridas de manera externa por la industria.

2.3 Marco Contextual

2.3.1 ¿Quiénes son?

La empresa FKH es una compañía mundial de atención médica que inició sus operaciones en la República Dominicana en 1987. Se especializa en medicamentos y tecnologías para infusión, transfusión y separación de los diferentes componentes de la sangre.

Los productos manufacturados en la empresa se utilizan alrededor del mundo para atender a pacientes en estado crítico y con enfermedades crónicas.

Cabe destacar que el portafolio de productos manufacturados en la compañía es exportado alrededor del mundo.

2.3.2 Propósito Organizacional

Misión:

Ser esenciales para nuestros clientes proporcionando soluciones innovadoras, rentables, y de alta calidad en la tecnología de la sangre, que permitan mejorar resultados del cuidado médico.

Visión:

Cuidamos la vida

Valores:

- Enfoque al cliente
- Calidad
- Integridad
- Colaboración
- Creatividad
- Pasión y compromiso

¿Cómo logran este propósito?

- Cumpliendo con los requisitos del cliente.
- Cumpliendo con las regulaciones aplicables.
- Buscando un mejoramiento continuo.
- Excediendo las expectativas del paciente, donante y usuario.

Capítulo 3.-Marco Metodológico

3.1 Tipo de investigación

En la investigación a realizar utilizaremos los enfoques cualitativos y cuantitativos, los cuales son métodos complementarios que se combinarán para obtener unos resultados más concretos. De una manera más detallada, los datos cuantitativos proporcionarán las cifras que demostrarán el enfoque general del levantamiento de la información. En cambio, los datos cualitativos aportarán información detallada que se obtendrá a través de un método indagatorio o exploratorio.

3.2 Herramientas a utilizar

Los enfoques que utilizaremos para obtener la información fueron mencionados en la sección 3.1 del proyecto. Los mismos sirven de soporte para realizar el levantamiento de la información y así evaluar cuál es la situación que presenta la empresa actualmente y poder identificar cuáles son las causas de las problemáticas presentes, para luego proponer oportunidades de mejora que sean beneficiosas para el proceso y los involucrados.

En cuanto a las investigaciones realizadas mediante el método cualitativo están:

1. Diagrama de flujo, herramienta que nos ayudará a documentar, estudiar, planificar y mejorar los procesos.
2. Diagrama de causa y efecto, herramienta para determinar cuáles causas o elementos pueden contribuir al surgimiento de una problemática.

3. Análisis FODA, la cual es una herramienta que permite conocer la situación actual de un negocio o proceso a través de la identificación de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. El mismo sirve de soporte para analizar los factores antes de la toma de decisiones.
4. 6 sombreros para pensar, la cual es una herramienta que analiza las problemáticas desde distintas perspectivas o forma de pensar.
5. Lluvia de ideas.
6. Observación de cómo los procesos son realizados actualmente.
7. Entrevistas a expertos en el área y personal de almacén dentro de la empresa.

En cuanto a las investigaciones cuantitativas:

1. Encuestas, la cual nos permite recopilar información acerca del personal y los procedimientos correspondientes al proyecto.
2. Diagrama de pareto, herramienta para identificar los defectos que se producen con mayor frecuencia y cuáles son sus causas más comunes.
3. Estudio de tiempo, técnica que nos ayudará a registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a las tareas que vamos a evaluar.
4. Conteos cíclicos, herramienta utilizada para mejorar la exactitud y control de los inventarios

3.3 Herramientas de proceso de información y resultados

En el desarrollo de nuestra investigación tendremos de soporte distintas herramientas que nos permitirán documentar las informaciones recolectadas y el procesamiento de las

mismas para así obtener los resultados e implementar las mejoras. Entre estas herramientas se encuentran las siguientes:









Herramientas a utilizar		Utilización
Microsoft Excel		Procesar y graficar las investigaciones relacionadas con el enfoque cuantitativo
Google Docs		Registrar las informaciones y resultados obtenidos
Google Slides		Realizar la presentación
Google Forms		Realización de encuestas online
LucidChart		Trazar los diagramas
Autocad		Diseño de las facilidades
React Native		Simulación del prototipo
Power Point		Presentación del proyecto

Tabla 1. Herramientas para el desarrollo de la investigación

Capítulo 4.-Situación Actual

4.1 Características del almacén

El objetivo del almacén de Nave 43 es dar soporte a los dos cuartos de producción con los recursos requeridos para lograr transformar la materia prima en un producto terminado y con esto garantizar el abastecimiento continuo y así optimizar la eficiencia en las operaciones de la empresa.



Figura 2. Vista superior Nave 43 de FKH

Debido a los altos niveles de producción, la planta debe operar las 24 horas del día, los 7 días de la semana y como consecuencia, el almacén debe mantenerse operando para garantizar el abastecimiento de los cuartos de producción.

El almacén de la facilidad Nave 43 de FKH cuenta con un tamaño aproximado de 2,000 metros cuadrados, lo que ofrece una capacidad de diseño para 392 pallets en el área de racks distribuidas en 5 pasillos (*Diagrama de Facilidades en Anexo 1*). Con un total de 3.059 localizaciones destinadas al almacenaje de las materias primas, las mismas se

encuentran ubicadas en racks simples y dobles metálicos identificados con la etiqueta correspondiente a cada localización.

B-009-A1



Figura 3. Identificador de Localizaciones simples

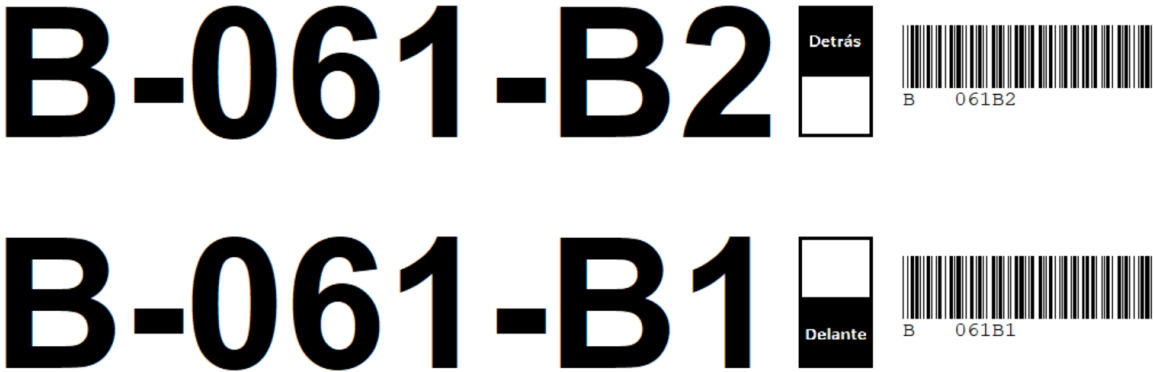


Figura 4. Identificador de Localizaciones dobles

En el último año, el almacén de la facilidad Nave 43 tuvo una modificación con la ampliación de la planta de manufactura y con esto se incrementó la producción, lo que generó la necesidad de contratar almacenes externos para poder asegurar la materia prima utilizada en la producción del día a día. Esta contratación genera facturas mensuales cuantiosas.

Área General del Almacén	2,000 Metros cuadrados
Cantidad de Racks	509 Racks
Cantidad de Localizaciones	3,059 Localizaciones

Tabla 2. Información general del almacén FKH

El personal del almacén está distribuido de la siguiente forma:

ORGANIGRAMA LOGISTICA Nave 43

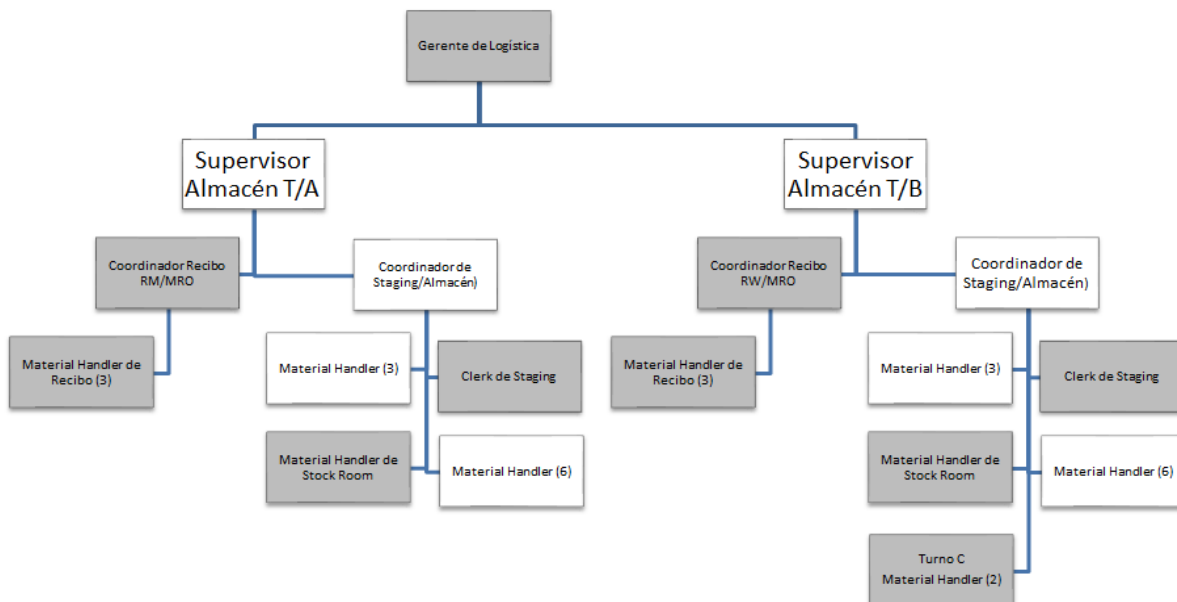


Figura 5. Organigrama departamento de logística del almacén de Nave 43

4.2 Design thinking

Para desarrollar nuestro proyecto utilizaremos la herramienta de Design Thinking. De acuerdo con la Universidad de Stanford “Design thinking es una metodología de innovación para resolver problemas desordenados que requieren de una solución creativa”.

Esta metodología consta de cinco etapas, las cuales vamos a desarrollar y plantear de acuerdo a las herramientas que se encuentren acorde con nuestro proyecto.

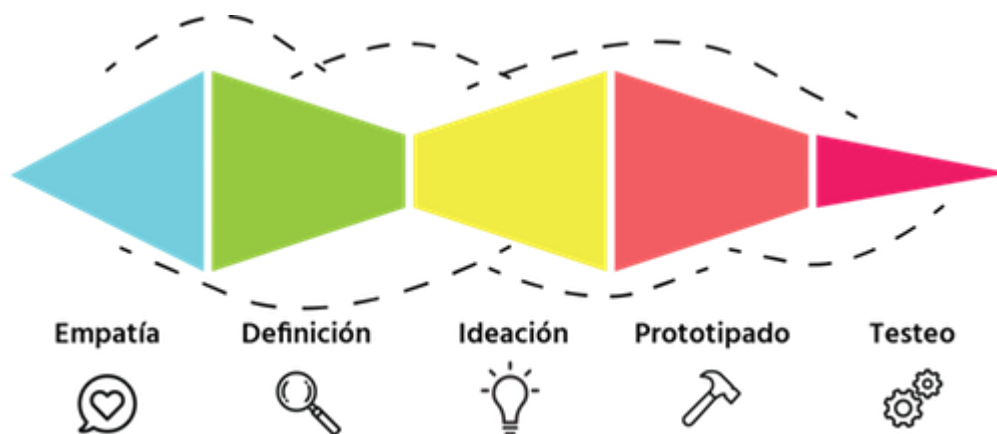


Figura 6. Etapas de la metodología de Design Thinking

4.2.1 Empatizar

Esta es la primera fase que conforma la metodología de Design Thinking. En esta fase debemos conocer a fondo a nuestros usuarios para determinar de manera posterior cuales son las mejoras a implementar. Para esto nos acercamos al personal que maneja diariamente el sistema de picking en el almacén de Nave 43, con el objetivo de conocer más a fondo la situación actual a través de sus experiencias realizando el proceso. Entre los usuarios con los cuales evaluamos la situación se encuentra el gerente senior de logística y almacén de la empresa FKH.

4.2.1.1 Encuestas

Con la finalidad de conocer la opinión de nuestros usuarios y la situación actual del manejo del sistema de picking en la empresa, decidimos optar por la realización de una encuesta. Para realizar la determinación de la muestra utilizamos una categoría del muestreo no probabilístico llamada “Muestreo por cuotas”.

El tipo de muestreo a seleccionar fue el muestreo por cuotas debido a diversos factores:

- Población pequeña
- Las personas a elegir deben cumplir con ciertas condiciones en específico
- Es un muestreo rápido y sencillo
- El presupuesto para realizar este tipo de muestreo es mínimo

Decidimos seleccionar 3 estratos o cuotas, en las cuales dividiremos la muestra de acuerdo a las categorías que se verán a continuación:

1. Tienen acceso a equipos de manejo de carga

$N=30$ (población)

$$N_i = (13/30) * 20 = 9 \text{ personas}$$

$n= 20$ (tamaño muestra completa)

$N_i= 13$ (muestra de acuerdo a la categoría) Fracción de la muestra= $\frac{3}{4}$

2. Tienen acceso al MRP actual de manejo de picking y materiales

$N=30$ (población) $N_i = (16/30) * 20 = 10 \text{ personas}$ $n= 20$

(tamaño muestra completa)

$N_i= 16$ (muestra de acuerdo a la categoría) Fracción de la muestra= $\frac{3}{4}$

3. Se encargan directamente de realizar el picking de materiales dentro del almacén

$N=30$ (población) $N_i = (10/30) * 20 = 6 \text{ personas}$

$n= 20$ (tamaño muestra completa)

$N_i= 10$ (muestra de acuerdo a la categoría) Fracción de la muestra= $\frac{3}{4}$

A continuación, se observan los resultados luego de realizar los cálculos para determinar la muestra:

Estrato	1	2	3
Tamaño de la población	8	10	6
Fracción de la muestra	3/4	3/4	3/4
Muestra final	7	8	5

Tabla 3. Identificador de Localizaciones simples

Luego de determinar la muestra, procedimos a realizar la entrevista en el almacén de Nave 43 de la empresa FKH. La misma fue realizada al personal que se encuentra laborando de manera directa con el almacén localizado en Nave 43. Para esto creamos la encuesta en un formato de Google Forms, lo que nos facilitó la recolección de la data. (Ver formato de encuesta en anexo 2)

1.- ¿ACTUALMENTE TIENE INCONVENIENTES AL MOMENTO DE REALIZAR EL PICKING EN EL ALMACÉN?

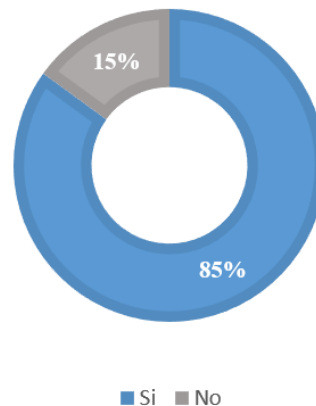


Gráfico 1. Inconvenientes en el proceso de picking

El proceso de picking es uno de los factores de mayor importancia para el correcto funcionamiento de un almacén. Luego de realizar los resultados podemos ver que el 85% de los usuarios involucrados con este proceso, han presentado alguna vez inconvenientes dentro

de sus labores, mientras que solo el 15% ha afirmado no presentar problemas al momento de realizar el picking.

2.- ¿CREE QUE EL PROCEDIMIENTO QUE SE UTILIZA ACTUALMENTE ES EL MÁS EFECTIVO?

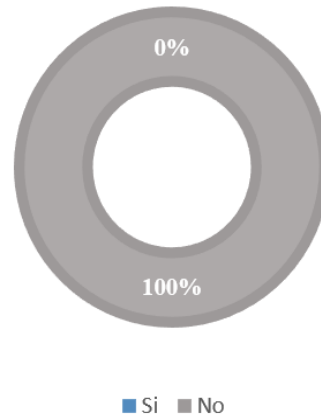


Gráfico 2. Efectividad del proceso de picking

En esta gráfica podemos visualizar como el 100% de los usuarios expresa que el procedimiento que se utiliza actualmente presenta sus oportunidades de mejora. Incluso aquellos que no han presentado inconvenientes con el proceso afirmaron que la implementación de un nuevo proceso traería como consecuencia un aumento de la efectividad del funcionamiento del almacén a nivel general.

3.- EN UNA ESCALA DEL 1 AL 6, DÓNDE 6 ES “MUCHO TIEMPO” Y 1 ES “POCO TIEMPO” ¿QUÉ TANTO TIEMPO INVIERTE USTED EN EL PROCESO DE PICKING DENTRO DEL ALMACÉN?

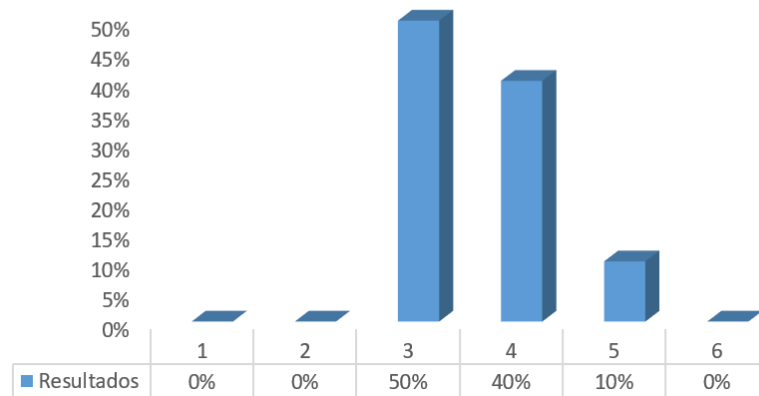


Gráfico 3. Tiempo invertido en la realización del proceso de picking

El incorrecto funcionamiento del proceso de picking no solo afecta la efectividad de los procesos en el almacén, además, trae consecuencias en el tiempo que el usuario debe dedicar para completar el mismo. De acuerdo con los resultados el 50% de los usuarios debe dedicar un tiempo extra para poder completar sus labores de picking. Si realizamos una fusión de las demás categorías el otro 50% invierte más tiempo de lo que debería al momento de realizar los movimientos de materiales dentro del almacén de Nave 43.

4.- ¿QUÉ FACTORES IMPIDEN QUE SUS LABORES AL MOMENTO DE REALIZAR EL PICKING EN EL ALMAÉN SEAN MÁS EFECTIVAS?

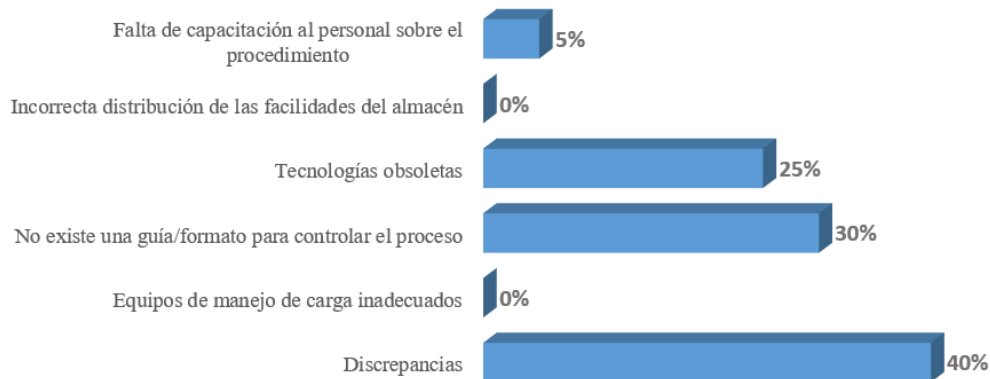


Gráfico 4. Impedimentos del correcto funcionamiento del sistema de picking

Respecto a aquellos factores que impiden el correcto funcionamiento del proceso de Picking se determinaron los siguientes luego de hacer la encuesta. El 40% en este caso su mayoría afirma que el principal motivo de esta problemática es el surgimiento de las discrepancias. En segundo lugar, el 30% de los usuarios indicó que la inexistencia de un documento oficial donde digitar su información es otro factor que afecta de manera negativa el proceso. Continuando con el 25% indicando que las tecnologías utilizadas ya se encuentran obsoletas o presentan alguna oportunidad de mejora. Por último, se encuentra el 5% indicando que existe una falta de capacitación del personal sobre la forma correcta de realizar el procedimiento.

5.- ¿QUÉ FACTORES GENERAN DISCREPANCIAS AL MOMENTO DE REALIZAR EL PROCESO DE PICKING?

El sistema no funciona bien a la hora de digitar los movimientos
No existe un documento para controlar el proceso, debido a esto hay que escribir los movimientos en una hoja en blanco
El sistema no tiene información actualizada
No tenemos una hoja oficial donde anotar los movimientos
El inventario en sistema y físico no concuerda
No hay un documento donde digitar los movimientos
Las localidades no están igual que en el sistema
La cantidad en físico y en el sistema no es la misma
Uno de los principales problemas es el sistema
Al momento de anotar los movimientos en hoja en blanco se cometen errores
El procedimiento de movilizar el material y automáticamente ingresarlo en el sistema no se cumple
Cuando se realiza un movimiento no se anota inmediatamente en el sistema
Uno de los principales factores es la utilización de documentación informal. Otro factor a considerar es que el mrp existente no se ha actualizado desde hace más de 10 años.
Las localizaciones no se encuentran creadas en el mrp
El sistema se friza al utilizarlo
Hay localidades que se encuentran físicas y no estan en el sistema
El material no se encuentra en la misma localización que en la pc

Figura 7. Factores generadores de las discrepancias

Aquí se encuentran las distintas opiniones de los usuarios del almacén de Nave 43 indicando cuales son aquellos factores que provocan el surgimiento de las discrepancias al momento de realizar el proceso de picking.

6.- EN EL PROCESO DE PICKING ¿QUÉ TIPO DE SOPORTE LE FUNCIONARÍA MEJOR?

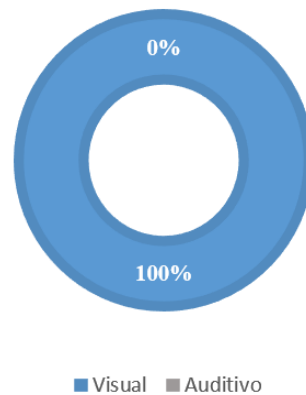


Gráfico 5. Soporte más funcional para el proceso de picking

En esta gráfica se puede observar cómo de forma unánime el 100% de los usuarios indicó que un soporte visual sería más práctico que un aditivo durante el proceso del manejo de los materiales en el almacén localizado en Nave 43.

7.- ¿LA IMPLEMENTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA AUTOMATIZAR EL PROCESO LO AYUDARÍA A REALIZAR MEJOR SUS LABORES Y EN UN MENOR TIEMPO?

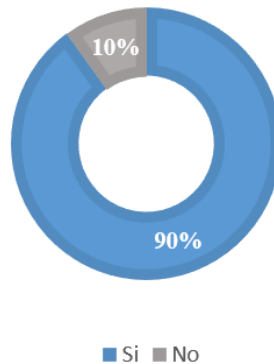


Gráfico 6. Implementación de nuevas tecnologías

Por último, el 90% de los usuarios indica que la optimización de las tecnologías y procedimientos existentes ayudaría a realizar de una manera más eficiente el proceso de picking. El 10% faltante respondió que no ayudaría, pero nos comentaron que no creen que sea debido a que no exista una mejora en el proceso, si no, que se ven un poco intimidados con la idea de tener que adaptarse a los cambios a realizar.

4.2.2 Diagrama de flujo

Al momento de reunirnos con los involucrados en el proceso de picking del almacén localizado en Nave 43 y a través de la observación, determinamos cual es la manera en la que se lleva a cabo el proceso en la actualidad (*Ver Gráfico 7*). A través de dicho diagrama de flujo se puede observar el orden en que se llevan a cabo las operaciones y quienes son los responsables de la realización del proceso.

Como parte inicial tenemos al coordinador del almacén localizado en Nave 43 el cual se encarga de recibir la orden del pedido, el cual procede con una impresión de cuales son aquellos materiales que necesitan ser relocalizados o enviados a los cuartos de producción. Luego de esto, el Material Handler recibe por parte de su coordinador el listado de aquellos materiales que se están requiriendo para luego iniciar con el proceso de picking.

Una vez ya con el listado, proceden a buscar un montacargas disponible para realizar el proceso. Ya iniciado el proceso, cada material que sea relocalizado o despachado es anotado en una hoja en blanco de forma manual, esto con la finalidad de que al culminar todo el proceso de picking, esta información sea actualizada en el sistema.

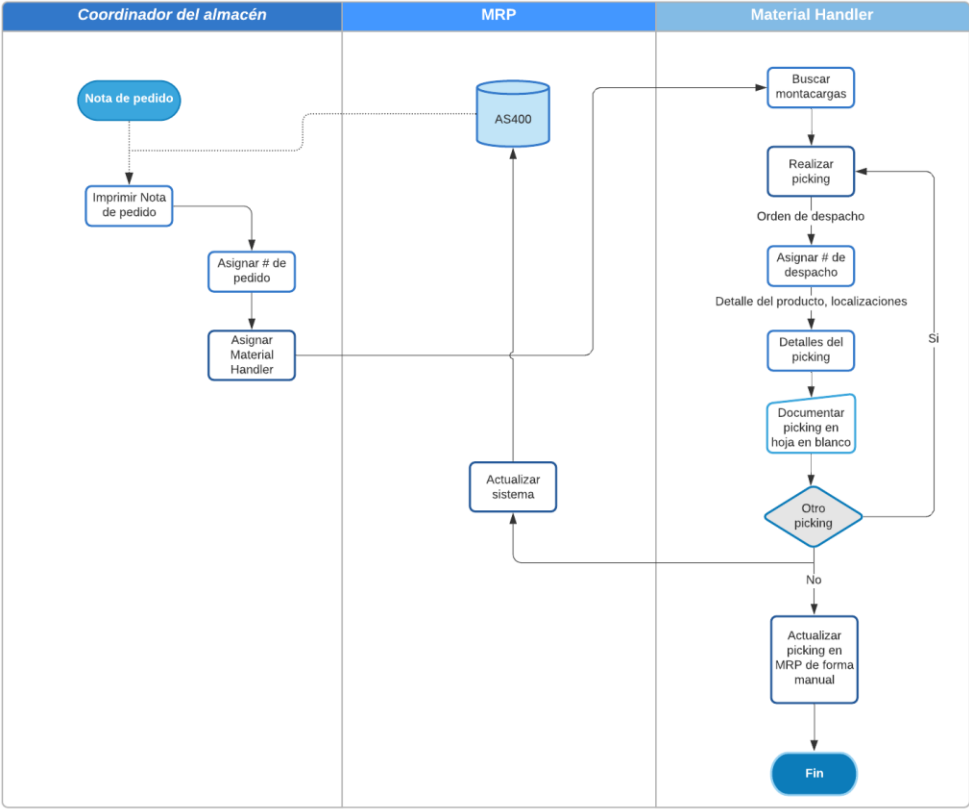


Gráfico 7. Diagrama de flujo del proceso de picking actual

4.2.3 Diagrama de Causa y efecto

De acuerdo con una publicación de la Revista Latinoamericana de Estudios Educativos el diagrama de causa y efecto es implementando con la siguiente finalidad, “ayudar a los equipos a tener una concepción común de un problema complejo, con todos sus elementos y relaciones claramente visibles a cualquier nivel de detalle requerido” (Zapata y Villegas, 2006, pág.128).

Esta herramienta fue enfocada al análisis de la baja eficiencia en los procesos de picking del almacén localizado en Nave 43, apoyándonos de las informaciones obtenidas en la encuesta de la sección 4.2.1.1, específicamente del *Gráfico 4* y *Figura 7* y cuales son aquellas causas de acuerdo a la información recolectada que están afectando de manera negativa el procedimiento.

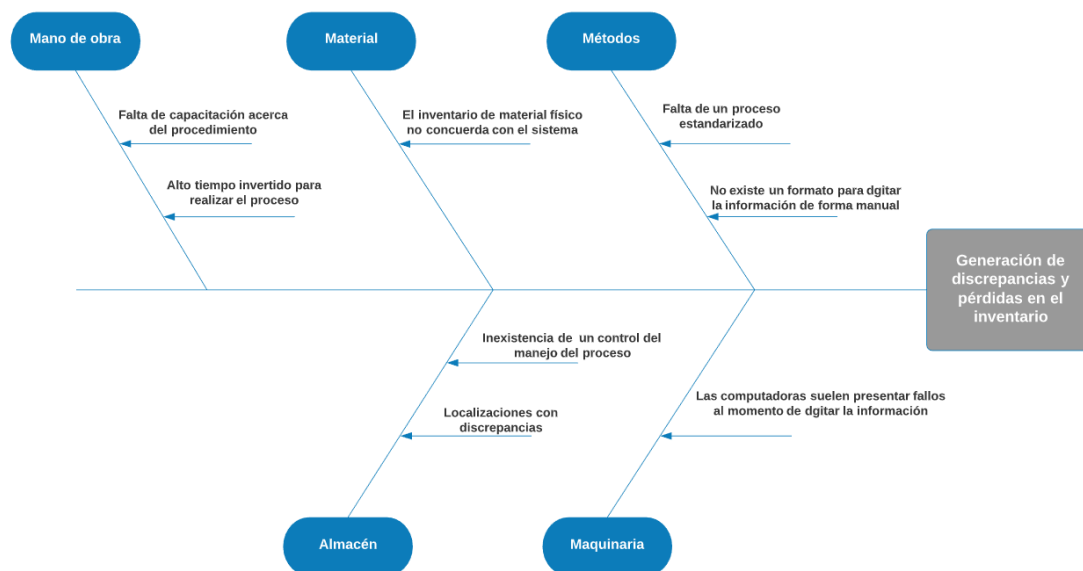


Gráfico 8. Diagrama de causa y efecto: Ineficiencias en el proceso de picking

4.2.4 Diagrama de Pareto

4.2.4.1 Proceso de Picking

El proceso de picking es una de las actividades que genera un valor agregado a los procesos realizados dentro del almacén, pero a su vez es aquella que requiere de mayor tiempo y costos al momento de preparar los pedidos.

FKH cuenta con un proceso de Picking mixto, es decir, el trabajo realizado es de forma manual y cuenta con el soporte de un software donde son ingresados los movimientos realizados. Sin embargo, actualmente este proceso se está viendo afectado y cada día se generan las discrepancias, es decir, la localización de los materiales en el sistema no concuerda al momento de realizar la búsqueda física del material (Ver Gráfico 9). Debido a esto hemos decidido optimizar el proceso de picking en el almacén y eficientizar el manejo de los pedidos y el tiempo invertido en el proceso.

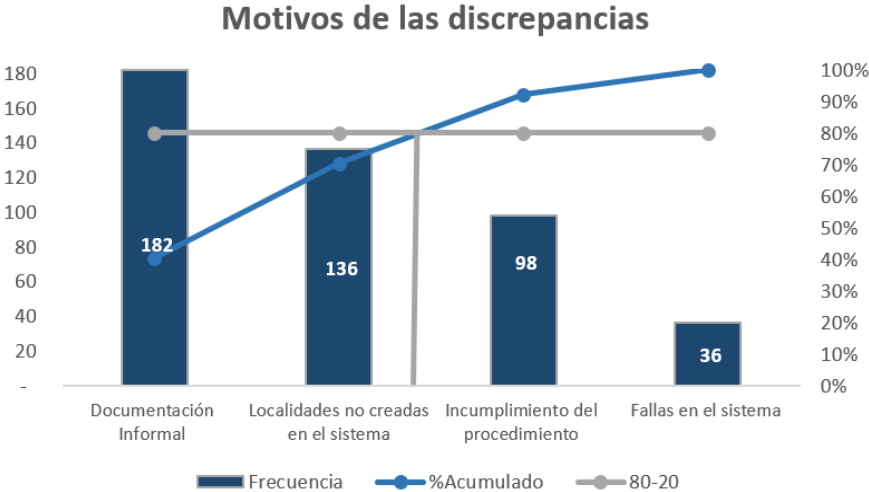


Gráfico 9. Diagrama de Pareto: Motivos de las discrepancias

4.2.4.1.1 Documentación informal

Al momento de realizar el proceso de picking, el colaborador debe trasladarse al computador a registrar el movimiento realizado, sin embargo, actualmente esta información está siendo ingresada en el sistema luego de que es realizado cada uno de los movimientos.

La empresa no posee un documento oficial para registrar de manera manual dicho movimiento, lo que provoca que el colaborador digite los movimientos realizados en una hoja en blanco (*Ver Figura 8*). La cual en ocasiones se extravía y al ser manual pueden equivocarse al digitar los números. Otra consecuencia de utilizar este proceso es que el tiempo de digitación de los movimientos en el sistema es más lento debido a que las informaciones escritas en la hoja en blanco no se encuentran de manera organizada.

G77A / E11A E149A Pineda	E70C /	470308005 D721925112 200
052615937 D721925352 F35A 44650 F35A 25750733A	041118714 D721925928 I75A 1000 I53A /	371B A F73B- 269B A H106A / 03200712 D721924255 216 H78B A H77A /
040915936 D72192604A L72A 5000 I67B 4200 B130A B30A 4500 F73C B113B 371B H30B H78B	470308181 D721926036 B16C 100 F40D F57D B101B B22A 1031 F03 D 104 E11C E13C E17A J107C J110B J123B S130B E137C H27B E138C I106B E12CA	040645629 230 D721925049 H330A H 222A / 470308181 D7219254128 E110A E11C 041302060 D721925436 B00A B 022C 041355004 D721926036 F32C 900 F30B /
569B 42000 649 H33B F165A 52,300 E121A E129A H78B		470308181 D721926036 E110A E11C 041302060 D721925436 B00A B 022C 041355004 D721926036 F32C 900 F30B / 470308181 D721926036 E110A E11C 041302060 D721925436 B00A B 022C 041355004 D721926036 F32C 900 F30B / 470308181 D721926036 E110A E11C 041302060 D721925436 B00A B 022C 041355004 D721926036 F32C 900 F30B /

Figura 8. Digitación de los movimientos de forma manual

4.2.4.1.2 Localidades no creadas en el sistema

Con el paso de los años y debido a la necesidad de aumentar la capacidad del almacén, se fueron colocando Racks dentro de las facilidades para almacenar los materiales, sin embargo, algunas de estas localidades no fueron creadas en el sistema, por lo que no se encuentra rastro de los materiales que están localizados en las mismas.

4.2.4.1.3 Incumplimiento de los procedimientos

De acuerdo al procedimiento cuando se relocaliza un material, este debe ser ingresado de manera inmediata en el sistema para así evitar errores. Sin embargo, resulta muy monótono para los colaboradores trasladarse luego de cada movimiento al computador.

4.2.4.1.4 Fallas en el sistema

Una de las desventajas de la tecnología es el colapso de los sistemas. Esto afecta de manera directa las discrepancias ya que si el sistema presenta fallos los colaboradores no digitan las informaciones en el momento adecuado y pueden olvidar digitarlas más adelante.

4.2.5 Conteo cíclico

De acuerdo al portal web Bind erp el conteo cíclico es el recuento de manera frecuente de ciertas partes del inventario, con la finalidad de que todo este haya sido contado al menos una vez en un periodo de tiempo determinado.

En el almacén localizado en Nave 43 de FKH, se realiza un conteo cíclico (*Ver Tabla 4*) donde se seleccionan de manera aleatoria aproximadamente 220 localizaciones con la finalidad de identificar el total de las discrepancias y la exactitud del inventario (*Ver Gráfico 10*). Estos conteos son realizados generan gastos adicionales a la empresa, ya que deben recurrir al pago de turnos extra a los Material Handlers para realizar el proceso.

	Meses						Total
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Localidades validadas	220	220	221	221	221	220	1323
Discrepancias	68	79	62	66	93	84	452
Aciertos	152	141	159	155	128	136	873
Porcentaje de discrepancias	31%	36%	28%	30%	42%	38%	34%
Porcentaje de aciertos	69%	64%	72%	70%	58%	62%	66%

Tabla 4. Conteo cíclico almacén FKH

EXACTITUD DEL INVENTARIO ENERO-JUNIO 2020

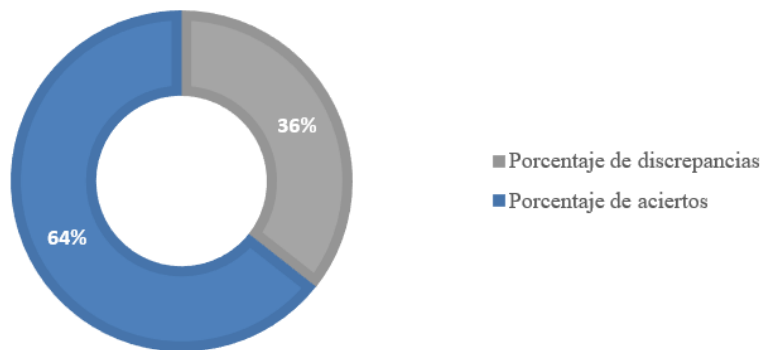


Gráfico 10. Exactitud del inventario Enero-Junio 2020

4.2.6 Estudio de tiempo

El estudio de tiempo es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, para luego analizar los datos y establecer las conclusiones (Salazar, 2019).

Para realizar este estudio de tiempo realizamos 10 muestreos. Para cada muestreo realizamos una medición del tiempo que tarda la realización del proceso de picking de 10

dentro del almacén de Nave 43 de FKH. Esta data fue recolectada de forma aleatoria durante distintos días y así poder recolectar la data del comportamiento del proceso en

No.	Tarea	Muestras (Minutos)										Repetible mas bajo
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Preparación orden del pedido	3.2	3.2	3.5	3.6	3.2	3.6	3.5	3.4	3.3	3.2	3.2
2	Localización, manipulación y movimiento de materiales	13.7	13.6	13.8	14.0	13.9	13.6	13.7	13.9	13.7	14.0	13.7
3	Digitar la información de forma manual	5.5	5.6	5.5	5.4	5.6	5.5	5.3	5.4	5.4	5.3	5.4
4	Actualizar la información en el MRP	7.8	8.0	7.6	7.8	7.8	7.7	7.9	7.7	8.1	7.7	7.7
											Process total work cycle (10 unidades)	30.0

distintos escenarios.

Tabla 5. Estudio de tiempo del proceso de picking en el almacén FKH

Capítulo 5. - Situación Propuesta

5.1 Idear

Luego de analizar las problemáticas y opiniones de los usuarios en las etapas de empatía y definir, en esta etapa se generarán posibles opciones para solucionar la problemática actual de la empresa. Para la generación de estas ideas nos auxiliamos de las herramientas lluvia de ideas, Seis Sombreros para Pensar de Bono y análisis FODA.

5.1.1 Lluvia de Ideas

Según Ricolfe, en su artículo “Brainstorming” o torbellino de ideas en la práctica, la lluvia de ideas es un método de actividad creativa que permite de una manera eficaz y participativa la generación de nuevas ideas. Además, como otras técnicas cualitativas, puede proporcionar ideas y soluciones a las diferentes problemáticas que se pretendan resolver. (Ricolfe, 2002, págs. 56-59).



Gráfico 11. Lluvia de ideas para solucionar problemática

5.1.2 Seis sombreros para pensar

El método Seis Sombreros para Pensar tiene dos propósitos centrales que son simplificar el pensamiento y ver desde el punto de vista de cada sombrero las posibles opciones permitiendo con esto la variación en el pensamiento.

Los seis sombreros representan seis modos de pensar diferentes y ofrecen pautas de pensamiento en lugar de ser simples etiquetas.

Idear - Seis Sombreros Para Pensar		
Objetivo <ul style="list-style-type: none">-Reducir la documentación Informal.-Evitar los errores en documentación.<ul style="list-style-type: none">-Falta de tecnologías.-Incumplimiento de procedimientos.	Sentimental e Intuitivo <ul style="list-style-type: none">-No cuentan con las herramientas necesarias para realizar sus actividades diarias de una manera óptima.-Deben realizar muchos movimientos innecesarios debido a falta de tecnologías.	Positivo <ul style="list-style-type: none">-Solución de problemática en el almacén.-Reducción de discrepancias.-Estandarizar procesos.-Disminuciones de reprocesamientos.
Negativo <ul style="list-style-type: none">-Los empleados pueden experimentar resistencia al cambio.-Errores por cambios en procesos.-Tiempo de adiestramiento por curva de aprendizaje.-Posibles costos en implementación de mejoras.	Creativo <ul style="list-style-type: none">-Implementación de nuevas tecnologías.-Creación de aplicación para digitalizar el proceso.-Implementar un sistema de documentación manual.-Implementar un sistema automático en el almacén.	Moderador TOMA DE DECISIONES: <ul style="list-style-type: none">-Estandarizar procesos.-Creación de aplicación para digitalizar el proceso.-Implementar un sistema de documentación manual.

Gráfico 12. Idear: Seis Sombreros Para Pensar de Bono

5.1.3 Prototipo

Esta etapa tiene como objetivo identificar la mejor solución para la problemática identificada en las primeras etapas. Se presentarán las posibles soluciones a implementar

dentro de los prototipos, con el objetivo de ver las opiniones de los encargados del área. Por lo que expondremos las dos propuestas seleccionadas para solucionar la problemática existente en la empresa.

5.1.3.1 Formato manual para procesos de picking

Como parte de las propuestas para solucionar la problemática, se estará implementando como mejora a corto plazo y posterior al funcionamiento el emulador ‘PRMS Mobile’ se establecerá como método alternativo la forma estandarizada, que cumple con los formatos establecidos en la empresa FKH. Este formato cuenta con una guía para facilitar al usuario el uso de esta (Ver Anexo 3).

El usuario documentará todos los movimientos realizados guiándose de las instrucciones de llenado que se encuentran en la forma FKH0000 “Formato para movimiento de materiales y toma de inventarios focalizados” (Ver Figura 9).

FORMATO PARA MOVIMIENTO DE MATERIALES Y TOMA DE INVENTARIOS FOCALIZADOS

1) FECHA: _____

No.	2) MATERIAL	3) NO. DE LOTE	4) CANTIDAD	5) DESDE ALM:		7) HASTA ALM:	
				6) LOCALIZACIÓN		8) LOCALIZACIÓN	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

COMENTARIOS

INSTRUCCIONES DE LLENADO DE LA FORMA

1. Documente la fecha de recolección de la data.
2. Documente el código del material.
3. Documente el número de lote del material.
4. Documente la cantidad de material.
5. Documente el almacén donde se encuentra el material.
6. Documente la localización donde se encuentra el material.
7. Documente el almacén donde será trasladado el material.
8. Documente la localización donde será trasladado el material.
9. Firma de la persona que realizó la documentación.
10. Firma de la persona que realizó la digitación de la información en el sistema.

9) Documentado por: _____

10) Digitado por: _____

Figura 9. Formato Manual para la documentación de las operaciones de Picking en el almacén FKH

Se realizó un diagrama donde se puede observar el flujo que llevarán a cabo los usuarios en las operaciones de picking con el método manual (*Ver gráfico 13*).

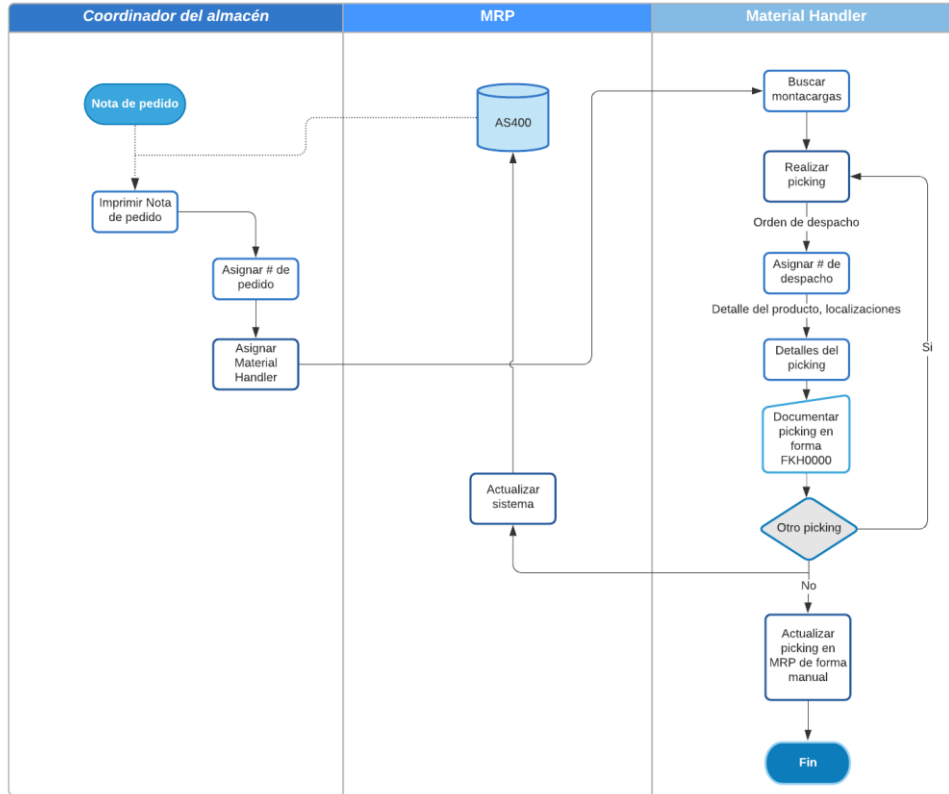


Gráfico 13. Diagrama de flujos del proceso manual propuesto de Picking en el almacén FKH

5.1.3.1.1 Método Kanban para procesos manuales de picking

Arbós en su libro ‘Procesos en flujo Pull y gestión Lean. Sistema Kanban: Organización de la producción y dirección de operaciones’ define el Kanban como un sistema de transmisión de órdenes de producción, órdenes de recogida de materiales, productos de los proveedores y líneas de producción correspondientes dentro de un proceso productivo, en la clase, cantidad y momento que se precisan.

El Kanban es una tarjeta u otro sistema que se utiliza para solicitar del proceso o suministro anterior, una cantidad de piezas que deben ser repuestas por haber sido ya consumidas. (Arbós, 2012, pág. 202)

Como soporte al método manual, se estará implementando un método Kanban en el cual los colaboradores deberán registrar los movimientos que realicen con los materiales y a su vez deberá registrarse en la forma FKH0000 “Formato para movimiento de materiales y toma de inventarios focalizados” (*Ver Figura 10*). El mismo estará colocado en cada una de las localizaciones de los racks y establecerá un control en el inventario.

5.1.3.1.2 Análisis FODA para el Método Manual

Para analizar la factibilidad de la propuesta de la implementación del formato estandarizado FKH0000 “Formato para movimiento de materiales y toma de inventarios focalizados”, hemos realizado un análisis FODA para descomponer las características internas y las situaciones externas que pueden presentarse al implementar la propuesta en el almacén de FKH (Ver Gráfico 14).



Gráfico 14. Análisis FODA de la propuesta forma FKH0000 en el almacén FKH

5.1.3.2 Aplicación PRMS Mobile

Como propuesta a las problemáticas existentes en el almacén FKH en el proceso de Picking, se desarrolló este emulador del sistema Material Requirements Planning (MRP) utilizado en la planta para la planificación de la producción y el control de los inventarios.

Esta aplicación será utilizada en Handhelds debido a que, por confidencialidad de la empresa, no se debe tener información en celulares privados. Para entender el uso de esta aplicación, hemos desarrollado una guía con instrucciones para un mejor entendimiento (*Ver Anexo 4*).

The image displays two screenshots of the PRMS Mobile application interface, enclosed in a dotted border.

Left Screenshot (Login Screen):

- Header: FKH Warehouse PRMS Mobile
- Text: Sign On
- Text: System : Subsystem : Display :
- Form fields: User (input box), Password (input box)
- Text: Este sistema debe utilizarse solo para asuntos del negocio. Accesos o actividades no AUTORIZADAS pueden ser consideradas violaciones a la ley. FKH tiene la posibilidad y se reserva el derecho de monitorear que el sistema sea usado de acuerdo a la ley aplicable, para los propósitos de seguridad, cumplimiento de la ley y las políticas de la compañía relacionadas con el uso de los Sistemas Computadorizados.
- Text: *****
- Section: **Portada Inicial:**
- Text: Al ingresar a PRMS Mobile, el usuario debe ingresar sus credenciales.

Right Screenshot (Handheld Menu):

- Header: FKH Warehouse PRMS Mobile
- Text: HANDHELD 107 14:35:25
- Text: Handheld Menu
- Menu items: 1.Receiving, 2.WH Transfer, 3.Material Issue, 4.Open W/O Inquiry
- Form field: Option (input box)
- Text: Menu 1
- Text: Serial number: M-080088-000 Licensed to:
- Section: **Transacciones:**
- Text: El usuario debe colocar el número correspondiente a la transacción o consulta a realizar.



PRMS Mobile

From T-Code

To T-Code

F3 = Exit

F5 = Accept

Código de Transacción:

El usuario debe colocar el T-Code desde el cual será movilizad el material y el T-Code hasta el cual será movilizad el material.

WH Transfer(To)

To Warehouse

To Location

F3 = Exit

Continue

Transferencia de materiales:

El usuario deberá indicar el almacén y la localización a la que será transferido el material.

WH Transfer(From)

Stock Number

Lot Number

From Warehouse

From Location

Quantity

F8 = TO

F5 = Update

Transferencia de materiales:

El usuario deberá completar las informaciones requeridas desde el almacén y localización que se transfiere.

Teclados

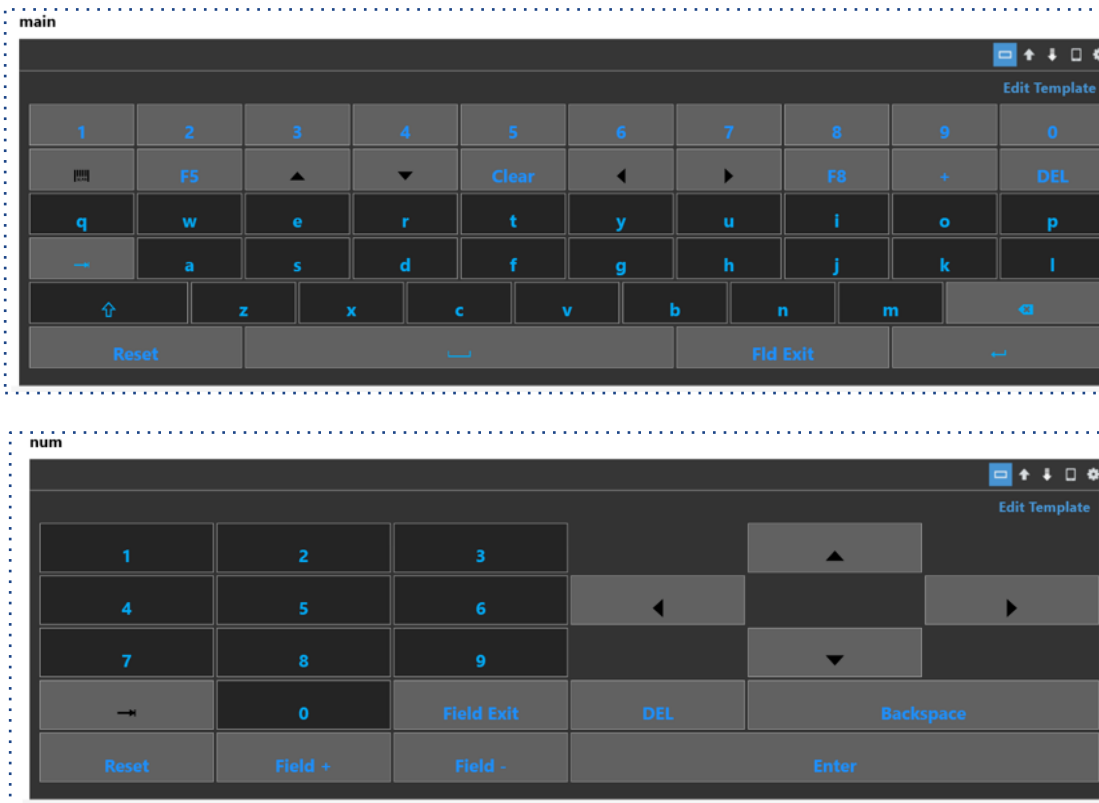


Figura 11. Simulación de propuesta

Para la implementación de la aplicación se esquematizó un diagrama donde se puede observar el flujo que llevarán a cabo los usuarios en las operaciones de picking utilizando la aplicación PRMS Mobile.

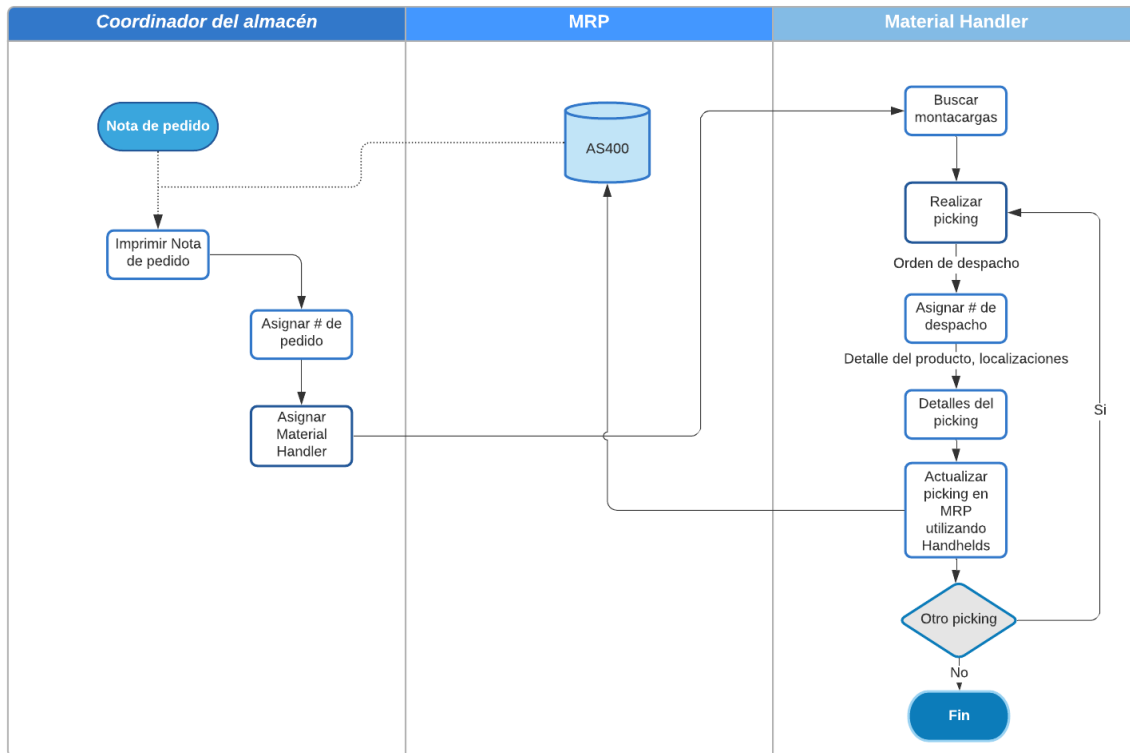


Gráfico 15. Diagrama de flujos del proceso propuesto de Picking en el almacén FKH utilizando PRMS Mobile

5.1.3.2.1 Análisis FODA para el PRMS Mobile.

Para analizar la factibilidad de la propuesta de la implementación del emulador PRMS Mobile, hemos realizado un análisis FODA para descomponer las características internas y las situaciones externas que pueden presentarse al implementar la propuesta en el almacén de FKH.

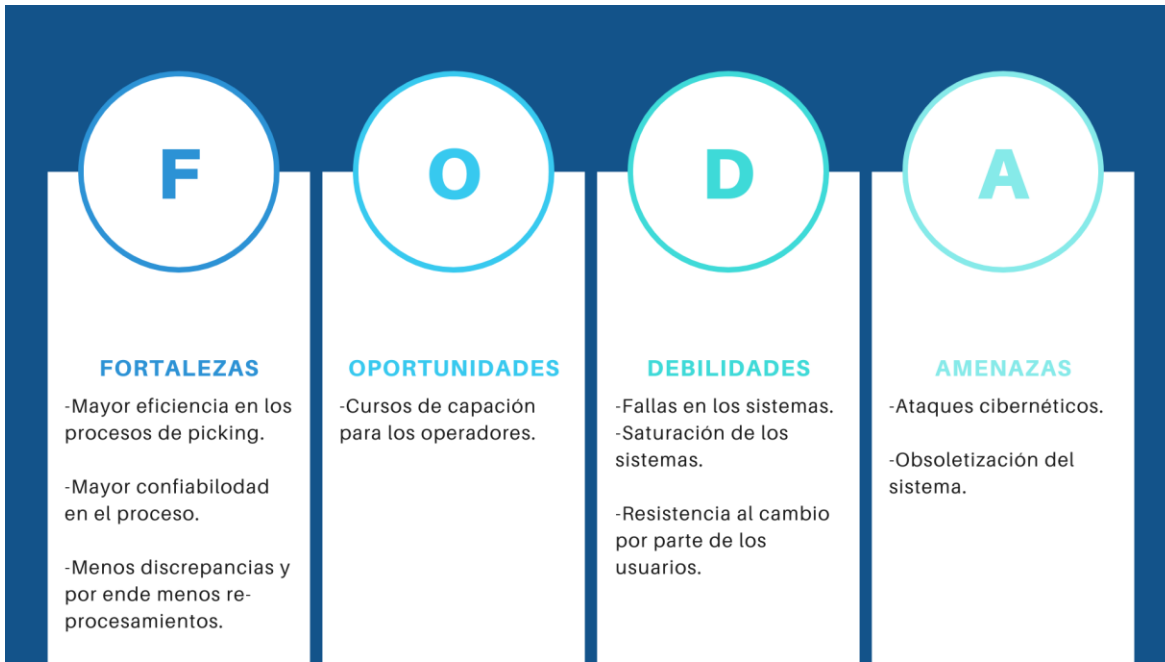


Gráfico 16. Análisis FODA de la propuesta PRMS Mobile en el almacén FKH

5.2 Testear

Esta es la última etapa de la metodología Design thinking, en la misma se realiza un análisis acerca de la implementación de las propuestas, tomando como foco principal un análisis de factibilidad.

5.2.1 Análisis de Factibilidad

5.2.1.1 Gastos actuales

Las discrepancias generadas durante el proceso de picking actual en la empresa FKH, traen consigo consecuencias que afectan directamente en el inventario y el aumento de los costos operativos de almacenamiento. En la *Tabla 6* y tomando como punto de partida enero 2020, podemos identificar la diferencia que existe entre el inventario registrado en POMS, el cual es el programa que utiliza la empresa para registrar los materiales y sus

cantidades al momento de ser recibidos y el inventario de PRMS, el cual es el software que manejan actualmente los colaboradores para registrar los movimientos realizados durante el proceso de picking. Según la información suministrada por la empresa, estos montos solo toman en consideración el costo de aquellos materiales que se han visto afectados por las discrepancias y como consecuencia las pérdidas que les han generado las mismas.

Mes	POMS	PRMS	Diferencia de inventario
Enero	DOP\$ 8,508,092.15	DOP\$8,816,361.87	DOP\$ (308,269.72)
Febrero	DOP\$8,785,566.06	DOP\$8,815,361.87	DOP\$ (29,795.81)
Marzo	DOP\$8,737,091.8	DOP\$8,775,700.77	DOP\$ (38,608.97)
Abril	DOP\$8,857,272.89	DOP\$8,988,498.71	DOP\$ (131,225.82)
Mayo	DOP\$8,789,849.92	DOP\$8,992,498.71	DOP\$ (202,648.79)
Junio	DOP\$8,792,271.69	DOP\$8,848,819.27	DOP\$ (56,547.58)
Julio	DOP\$8,806,910.2	DOP\$8,994,796.79	DOP\$ (187,886.59)
		Total	DOP\$ (954,983.28)

Tabla 6. Diferencia de inventario: POMS vs PRMS

Debido a estas discrepancias generadas en el inventario, la empresa se ha visto en la necesidad de implementar horas extra a los Material Handlers para que estos se enfoquen únicamente en la resolución de los problemas de picking y aumentar la exactitud del inventario. Esta implementación genera gastos adicionales de manera mensual a la empresa FKH.

FKH cuenta con 22 materiales handlers, de los cuales 12 se encuentran en el turno A, de lunes a viernes de 6:30am a 3:30pm y 10 en el turno B, de lunes a viernes de 3:30pm a 12:30am. Como se observa en la *Tabla 7*, al descontar los los días no laborables durante el año, mínimo de días de vacaciones establecidos por la empresa y días feriados, cada

colaborador debería trabajar un total de 235 días anuales, el equivalente a 2,115 horas laborables. Considerando que durante cada turno de trabajo un colaborador presenta un rendimiento promedio de un 80%, se puede concluir en que las horas trabajadas en un año deberían ser 1,692.

Horas laborables	9
Semanas al año	52
Días laborables al año	235
Días no laborables al año (Fines de semana)	104
Días feriados	12
Días de vacaciones	14
Horas laborables al año	2,115
Horas laborables al año (80%)	1,692

Tabla 7. Horario laboral oficial de FKH

Estas horas laborables presentadas en la *Tabla 7* son aquellas que deberían cumplir de manera regular los colaboradores del almacén localizado en Nave 43 de FKH, sin embargo, con la implementación de las horas extra dedicadas a los procesos de picking, se ha aumentado su carga de trabajo y los gastos para cubrir el pago de estas. Como se observa en la *Tabla 8*, el pago de las horas laborables es de aproximadamente RD \$80.00/Hr, mientras que el pago por horas extra es un 35% adicional, lo que equivale aproximadamente a RD \$108.00/Hr.

Costo horas laborables oficiales	DOP\$ 80.00
Costo horas extra	DOP\$ 108.00

Tabla 8. Pago de horas laborables en FKH

Tomando como punto de partida enero 2020, se puede observar en la *Tabla 9* el gasto realizado por parte de FKH hasta el mes de julio en el pago de horas extra a los colaboradores con motivo de solucionar las discrepancias dentro del almacén de Nave 43. Para realizar este proceso se laboran los fines de semana y acuden a la empresa aproximadamente 5 colaboradores para brindar el soporte.

	Horas extra laboradas	Pago horas extra
Enero	120	\$ 12,960
Febrero	118	\$ 12,744
Marzo	114	\$ 12,312
Abril	112	\$ 12,096
Mayo	130	\$ 14,040
Junio	112	\$ 12,096
Julio	140	\$ 15,120
Total	846	\$ 91,368

Tabla 9. Pago de horas extra: Enero-Julio en FKH

5.2.1.2 Costo de Implementación de la propuesta

Luego de ponernos en contacto con el equipo de tecnología de la compañía FKH, hicimos un levantamiento de los suplidores aprobados por la compañía para cotizar los productos necesarios para la implementación de la propuesta y determinar los costos que representaría la implementación de esta.

Tomando como referencia las cotizaciones que nos suministraron los suplidores, se presentará en la siguiente tabla los gastos que implicarán la implementación de las propuestas que hemos desarrollado para las problemáticas en el almacén de FKH. (La tasa de cambio considerado en la tabla es US\$1 = DOP\$58)

Como se observa en la *Tabla 10* el costo de implementación de la propuesta del formato manual es de DOP \$111,360.00, la misma incluye las etiquetas en las que son impresos los formatos de kanban y los porta etiquetas, los cuales son colocados en cada una de las localizaciones de los racks en el almacén localizado en Nave 43 de FKH.

COSTO DE IMPLEMENTACION

Descripción	Unidades	Precio por Unidad	Precio Total
Perforated Curd Sheet 3x8 (White). Packing of 100 Units	6	USD 10.00	USD 60.00
Rack & Shelf Card Holder Clear, scan-through vinyl shelf label holders. Package of 25 Units	62	USD 30.00	USD 1,860.00
		Total USD:	\$ 1,920.00
		Total DOP:	\$ 111,360.00

Tabla 10. Costo de implementación de la propuesta manual

En cuanto a la implementación de la app de PRMS para handhelds el costo de implementación es de DOP \$525,306.00 como se muestra en la *Tabla 11*. Esto incluye 15 unidades de handhelds, 1 unidad para cada uno de los 11 colaboradores y 4 de repuesto. 3 cargadores de 5 puertos cada uno, y por último los costos relacionados a la adquisición de la licencia y mantenimiento. El desarrollo de la app no presentará costos adicionales ya que FKH cuenta con programadores especializados para el desarrollo de este tipo de proyectos.

COSTO DE IMPLEMENTACION

PRMS Mobile		Zebra Enterprise	
Descripción	Unidades	Precio por Unidad	Precio Total
Zebra TC75 Handheld Computer	15	USD 425.00	USD 6,375.00
Zebra Enterprise crd-tc7 X -se5 C1 - 01 5-Slot Charge sharecradle for TC70/TC75 Touch Mobile Computer	3	USD 589.00	USD 1,767.00
Almacenamiento en la Nube	15	USD 4.00	USD 60.00
Mantenimiento Anual	15	USD 18.00	USD 270.00
Licencia Mensual	15	USD 3.25	USD 48.75
Licencia Anual	15	USD 39.00	USD 585.00
		Total USD:	\$ 9,057.00
		Total DOP:	\$525,306.00

Tabla 11. Costo de implementación de la propuesta PRMS Mobile

5.2.1.3 Prueba de propuesta mejora de formato manual para proceso de picking

5.2.1.3.1 Conteo Cíclico

Luego de realizar una prueba en el mes julio con la implementación del formato manual de manejo del proceso de picking, recolectamos la data mediante los conteos cíclicos realizados (*Ver Tabla 12*) para analizar las discrepancias generadas en dicho mes e identificar si nuestra propuesta genera un impacto positivo en la exactitud del inventario.

Como resultado obtuvimos solo un 18% de discrepancias generadas en el mes de julio, lo que quiere decir que el 82% de las localidades inspeccionadas corresponden con la información que había sido digitada en el sistema anteriormente (*Ver Gráfico 17*).

	Meses						
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Localidades validadas	220	220	221	221	221	220	220
Discrepancias	68	79	62	66	93	84	40
Aciertos	152	141	159	155	128	136	180
Porcentaje de discrepancias	31%	36%	28%	30%	42%	38%	18%
Porcentaje de aciertos	69%	64%	72%	70%	58%	62%	82%

Tabla 12. Conteo cíclico de enero-julio 2020

EXACTITUD DEL INVENTARIO JULIO 2020

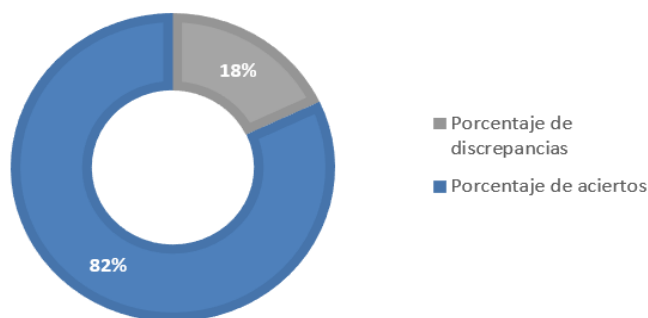


Gráfico 17. Exactitud del inventario julio 2020 luego de implementación de formato manual

5.2.1.3.2 Estudio de tiempo

A partir de la implementación de la propuesta de formato manual para el proceso de picking, uno de los principales factores a mejorar era el tiempo tardado en la realización del proceso de picking.

Luego de probar durante un mes el nuevo formato, realizamos una nueva vez un estudio de tiempo para comparar el procedimiento anterior con el actual. Anteriormente, los usuarios tardaban un total de 30 minutos para realizar el proceso de picking de 10 materiales. Luego de la implementación del sistema manual, el tiempo de duración es de 26 minutos, logrando así una reducción de 4 minutos por cada 10 operaciones de picking realizadas.

No.	Tarea	Muestras (Minutos)										Repetible mas bajo
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Preparación orden del pedido	3.1	3.2	3.5	3.2	3.1	3.6	3.2	3.4	3.1	3.3	3.1
2	Localización, manipulación y movimiento de materiales	13.5	13.6	13.5	13.6	13.6	13.4	13.5	13.4	13.7	13.5	13.5
3	Digitar la información de forma manual	5.2	5.1	5.3	5.3	5.4	5.2	5.2	5.1	5.3	5.4	5.2
4	Actualizar la información en el MRP	4.8	4.5	4.6	4.6	4.5	4.3	4.5	4.3	4.6	4.3	4.3
											<i>Process total work cycle (10 unidades)</i>	26

Tabla 13. Estudio de tiempo del proceso de picking en el almacén FKH con implementación de formato manual

5.2.1.4 Prueba de propuesta mejora de Aplicación PRMS Mobile

Esta aplicación es una propuesta a largo plazo, ya que debemos realizar la adquisición de los equipos y licencia del software para poder iniciar, por lo tanto, no hemos realizado pruebas de esta en el almacén de Nave 43 de FKH.

Sin embargo, la implementación de este sistema ayudaría a la empresa a aumentar la exactitud en sus niveles de inventario y eliminar las discrepancias. Según un estudio realizado por Zebra Technologies, la mayoría de las empresas de manufactura en la actualidad estiman una precisión de un 66% en sus inventarios. En este estudio se da a conocer además que la asignación de inventario, disminución de pedidos pendientes y la eficiencia en la reposición del inventario son los principales obstáculos que están enfrentando las empresas logísticas. Zebra además afirma que la utilización de una computadora de mano o handheld servirá de ayuda en la actualización de los inventarios y sistemas logísticos, para que estos funcionen de la manera más eficiente.

Según la encuesta global realizada en el 2020 “Índice de Inteligencia Empresarial” de Zebra:

“El 48% de las compañías se encuentra en el proceso de ser inteligentes, buscan reducir costos, y automatizar operaciones que permitan elevar el nivel de productividad. Hoy cada vez son más las empresas que buscan equipar a sus empleados con dispositivos móviles inteligentes, obteniendo una ventaja competitiva para su negocio. Un estudio reciente elaborado por LNS Research y MESA International mostró que el 54% de los supervisores y el 53% de los gerentes de planta, esperan usar dispositivos móviles para suministrar toda la información necesaria y optimizar el cumplimiento de sus labores.

La inmediatez en la comunicación, la portabilidad de datos e información, y la facilidad de uso con ayuda de internet, son algunos de los elementos clave para que los smartphones se posicionan como un pilar de la transformación tecnológica, sobre todo para empresas del sector Manufactura, Retail, Transporte y Logística”.

5.2.1.4.1 Estudio de tiempo

Tomando como referencia los valores del estudio de tiempo luego de la implementación del formato manual, presentamos en la *Tabla 14* un estimado de cuál sería el tiempo de ciclo de la realización de 10 movimientos de materiales, obteniendo como resultado un total de 17 minutos (*Ver Gráfico 18*), lo que representa una reducción del tiempo en un 57% en comparación con el proceso realizado actualmente. En esta tomamos en consideración el tiempo de preparación de orden de pedido y la localización, manipulación y movimiento de materiales. Digitar la información de manera manual y actualizar la información en el MRP, ya no formarán parte del proceso propuesto ya que con la implementación de la handhelds estos procesos se realizarán de manera automática.

No.	Tarea	Muestras (Minutos)										Repetible mas bajo
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Preparación orden del pedido	3.1	3.2	3.5	3.2	3.1	3.6	3.2	3.4	3.1	3.3	3.1
2	Localización, manipulación y movimiento de materiales	13.5	13.6	13.5	13.6	13.6	13.4	13.5	13.4	13.7	13.5	13.5
											Process total work cycle (10 unidades)	17

Tabla 14. Tiempo de ciclo esperado con la implementación de PRMS Mobile

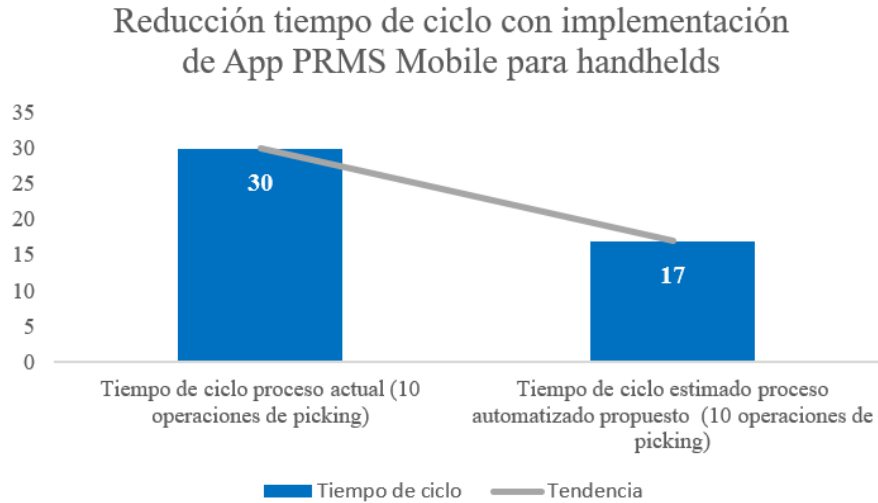


Gráfico 18. Reducción tiempo de ciclo con la implementación de PRMS Mobile

5.2.1.5 Porcentaje de reducción de costos

De acuerdo con el portal web Avanti, el porcentaje de reducción de costos es aquel que nos indica el aumento potencial de los costos que se evitan a través de la implementación de acciones preventivas o correctivas.

Como se muestra en la *Tabla 15*, la empresa FKH en promedio está realizando gastos mensuales como consecuencia de las fallas en el sistema de picking de DOP\$ 149,478.00, incluidos en estos los pagos mensuales de horas extra y pérdidas generadas debido a la diferencia de los inventarios. Con la implementación de las propuestas, los gastos mensuales pasarían a ser un total de DOP \$7,612.50.

La implementación de estos nuevos formatos, tanto el manual como la App de PRMS Mobile para handheld, representan para los costos operativos de almacén dedicados

a eliminar las discrepancias y aumentar la exactitud del inventario una reducción de un 94% de los gastos actuales.

Promedio gastos mensuales actuales	DOP\$ 149,478.00
Gastos mensuales con implementación de propuestas	DOP\$ 7,612.50
Porcentaje de reducción de costos	94%

Tabla 15. Porcentaje de reducción de costos

5.2.3.4 Retorno de la inversión

Los formatos propuestos, tanto el manual como el automatizado, no están siendo creados con el fin de comercializarlos, sino que serán utilizados exclusivamente dentro de las instalaciones de FKH. Debido a esto realizamos un análisis en base a la razón ACB “Análisis costo-beneficio”, la cual es una herramienta que nos sirve para determinar la relación existente entre los costos y los beneficios de la implementación de las propuestas.

Según informaciones suministradas por el departamento de tecnología de la empresa FKH, existen distintos proyectos a desarrollar que se encuentran con carácter de prioridad o urgencia, por lo que en el caso de realizar la implementación de un proyecto como el de la App de PRMS Mobile para handhelds, tendría sus inicios en enero 2021, debido a esto y como se observa en la *Tabla 16*, realizamos un forecast determinando los beneficios aproximados que se generarían el próximo año con la implementación de esta propuesta. Para su realización, tomamos en cuenta el gasto generado debido a las diferencias en el

inventario, más el pago por horas extra y esto lo comparamos con el gasto mensual que tendría la empresa si se realiza la implementación de la aplicación, ya que el gasto generado de manera mensual solo será mantenimiento y licencia de software en las handheld.

Forecast de beneficios generados con implementación de App PRMS Mobile para handhelds					
Mes	Pérdidas por diferencia de inventario	Pago de horas extra	Pago por mantenimiento de aplicación	Beneficios	
2021	Enero	DOP\$ 148,220.89	DOP\$ 13,526.08	DOP\$ 7,612.5	DOP\$ 154,134.48
	Febrero	DOP\$ 137,354.80	DOP\$ 13,200.76	DOP\$ 7,612.5	DOP\$ 142,943.07
	Marzo	DOP\$ 140,869.17	DOP\$ 13,257.88	DOP\$ 7,612.5	DOP\$ 146,514.55
	Abril	DOP\$144,177.88	DOP\$ 13,352.92	DOP\$ 7,612.5	DOP\$ 149,918.30
	Mayo	DOP\$ 142,147.53	DOP\$ 13,356.67	DOP\$ 7,612.5	DOP\$ 147,891.70
	Junio	DOP\$ 140,622.91	DOP\$ 13,325.99	DOP\$ 7,612.5	DOP\$ 146,336.40
	Julio	DOP\$ 142,401.59	DOP\$ 13,335.80	DOP\$ 7,612.5	DOP\$ 148,124.89
	Agosto	DOP\$ 141,212.32	DOP\$ 13,299.83	DOP\$ 7,612.5	DOP\$ 146,899.65
	Septiembre	DOP\$ 141924.89	DOP\$ 13,322.25	DOP\$ 7,612.5	DOP\$ 147,634.65
	Octubre	DOP\$ 142183.70	DOP\$ 13,336.48	DOP\$ 7,612.5	DOP\$ 147,907.69
	Noviembre	DOP\$141687.73	DOP\$ 13,329.53	DOP\$ 7,612.5	DOP\$ 147,404.76
	Diciembre	DOP\$ 141619.49	DOP\$ 13,323.37	DOP\$ 7,612.5	DOP\$ 147,330.36
Total				DOP\$ 1,773,040.57	

Tabla 16. Forecast: estimación de beneficios generados con implementación App PRMS Mobile para handhelds

A continuación, en la *Tabla 17*, procedemos a calcular la Razón ABC, la cual nos indica en base al costo de desarrollo de la propuesta, el cual representa un total de DOP\$ 636,666.00 y los beneficios generados luego de su futura implementación, los cuales representan un total de DOP\$ 1, 773,040.57, en cuanto tiempo la empresa FKH obtendrá el retorno de la inversión inicial realizada.

Razón ACB	
Actividad	Valor
Total costos	DOP\$ 636,666.00
Total Beneficios	DOP\$ 1,773,040.57
Razón ACB	0.4

Tabla 17. Razón ACB: Análisis costo beneficio

El resultado de Razón ACB presentado anteriormente significa que la inversión se estaría recuperando en 0.4 de un año que representa un total de 5 meses donde quedaría cubierta la inversión inicial.

Capítulo 6.-Recomendaciones

6.1 Recomendaciones

La finalidad de este proyecto de grado se enfoca en la optimización del sistema de picking en el almacén de Nave 43 de la empresa FKH, para así reducir las discrepancias que están siendo generadas diariamente y aumentar la exactitud del inventario. De acuerdo con las propuestas desglosadas en el acápite anterior, identificamos las siguientes recomendaciones:

Controles de seguridad: Aplicar los controles de las aplicaciones ya existentes en la empresa a la propuesta, con el objetivo de impedir fraudes, colapsos, robos de información confidenciales, entre otros incidentes en la plataforma.

Método Backup: Hasta la implementación de la propuesta automatizada, recomendamos la utilización del formato manual de forma estandarizada. Luego de que se inicie con la utilización de la aplicación, mantener el sistema manual como una alternativa en caso de fallos en el sistema o los equipos.

Adiestramientos: Capacitación constante del personal con el objetivo de recordarles la importancia del uso correcto de las herramientas para el buen funcionamiento del almacén.

Formatos Estandarizados: Evitar el uso de documentación informal con el objetivo de tener trazabilidad durante todo el proceso.

Capítulo 7. - Conclusión

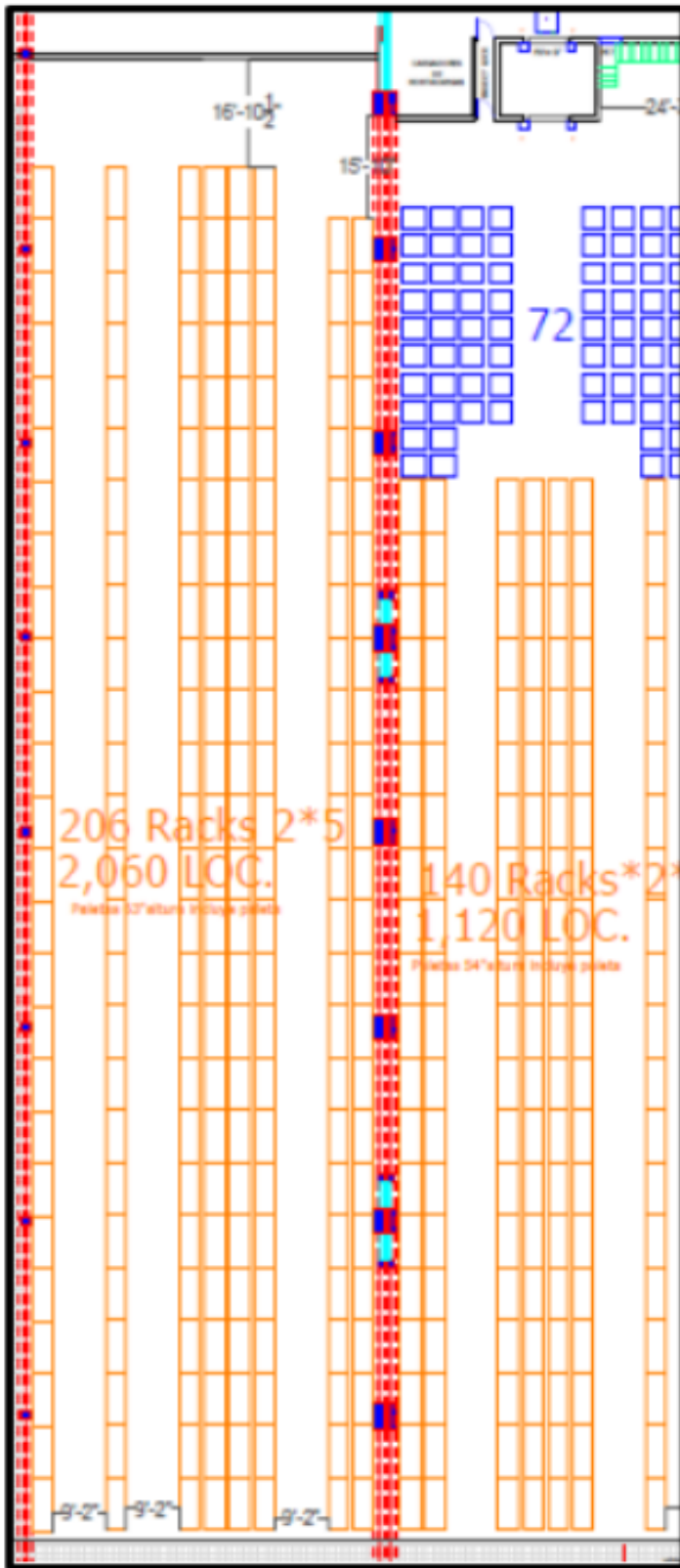
7.1 Conclusión

La realización de este proyecto tenía como finalidad la optimización del sistema de picking en el almacén de Nave 43 de la empresa FKH, para así reducir las discrepancias que están siendo generadas diariamente y aumentar la exactitud del inventario. Luego de implementar las herramientas de ingeniería mencionadas anteriormente, pudimos determinar, con ayuda de entrevistas realizadas al personal encargado del proceso de picking en el almacén de Nave 43, cuáles son las causas que están afectando de manera negativa el inventario, y que sí existe una manera más óptima de realizar el proceso de picking.

A través de la metodología Design Thinking desarrollamos la situación actual de la empresa y las propuestas presentadas en el proyecto, las mismas están divididas en dos propuestas: a corto y largo plazo. La propuesta a corto plazo consiste en la implementación de un formato manual para registrar de forma estandarizada los movimientos de materiales realizados dentro del almacén, esta propuesta se ve acompañada de un formato kanban para controlar el inventario, el mismo será colocado en cada una de las localizaciones existentes para realizar un registro de la entrada y salida de materiales. La propuesta a largo plazo consiste en la creación de una App a través del MRP de FKH, donde serán registrados con soporte de handhelds, todos los movimientos de materiales realizados en el almacén de FKH, los cuales inmediatamente estos serán actualizados en el sistema y así eliminar por completo la generación de las discrepancias.

Capítulo 8. - Anexos

Anexo 1: Diagrama de facilidades



Anexo 2: Formato de encuesta

Manejo del proceso de picking en un almacén

Estamos interesadas en conocer su opinión sobre el proceso de Picking y almacenaje, por favor, ¿sería tan amable de contestar el siguiente cuestionario? La información que nos proporcione será utilizada para conocer su punto de vista acerca del tema tratado a continuación. El cuestionario dura 5 minutos aproximadamente.

Gracias.

***Obligatorio**

1. Área *

Marca solo un óvalo.

- Almacén
- Staging
- Stock Room

2. Puesto a desempeñar *

Marca solo un óvalo.

- Gerente
- Supervisor/a
- Coordinador/a
- Material Handler

3. Género *

Marca solo un óvalo.

- Mujer
- Hombre

4. 1.- ¿Actualmente tiene inconvenientes al momento de realizar el picking en el almacén? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

5. 2.- ¿Cree que el procedimiento que se utiliza actualmente es el más efectivo? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

6. 3.- En una escala del 1 al 6, dónde 6 es "Mucho tiempo" y 1 es "Poco tiempo" ¿Qué tanto tiempo invierte usted en el proceso de picking dentro del almacén? *

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5	6
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. 4.- ¿Qué factores impiden que sus labores al momento de realizar el picking en el almacén sean más efectivas? *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Discrepancias
 Equipos de manejo de carga inadecuados
 No existe una guía/formato para controlar el proceso
 Tecnologías obsoletas
 Incorrecta distribución de las facilidades en el almacén
 Falta de capacitación al personal sobre el proceso

8. 5.- ¿Qué factores generan las discrepancias al momento de realizar el proceso de picking? *

9. 6.- En el proceso de Picking ¿Qué tipo de soporte le funcionaría mejor? *

Marca solo un óvalo.

Visual

Auditivo

10. 7.- ¿La implementación de nuevas tecnologías para automatizar el proceso lo ayudaría a realizar mejor sus labores y en un menor tiempo? *

Marca solo un óvalo.

Sí

No

Anexo 3: Guía de utilización Formato manual para movimientos

TÍTULO: MOVIMIENTO DE MATERIALES Y TOMA DE INVENTARIOS FOCALIZADOS

1. PROPOSITO/ OBJETIVO:

Proveer una forma a las áreas que manejan materiales para la recolección de los datos del inventario y movimientos dentro de los almacenes.

2. ALCANCE:

Este procedimiento aplica al personal del departamento de Materiales que tenga manejo de PRMS y se encargue de realizar movimientos de materiales dentro de las instalaciones de FKH en Haina, República Dominicana.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

3.1 Especificaciones:

N/A

3.2 Formularios:

FKH0000 Formato para movimiento de materiales y toma de inventarios focalizados

3.3 Procedimientos:

N/A

4.0 GENERAL:

Documentar información del manejo de materiales dentro de las localidades del almacén.

5.0 PROCEDIMIENTO:

5.1 Manejo de materiales e inventarios focalizados

El personal encargado del manejo de materiales recolectará la información cuando se realicen movimientos de materiales dentro del almacén y los mismo requieran ser documentados de forma manual. Cuando se esté realizando este proceso se documentará en el formulario FKH0000.

En caso de ser utilizado para una toma de inventario solo es necesario documentar cuál es el área y la localización desde la que fue realizado. Por lo tanto, las casillas del área y localización “Hasta” deben ser completadas utilizando No Aplica (N/A).

FORMATO PARA MOVIMIENTO DE MATERIALES Y TOMA DE INVENTARIOS FOCALIZADOS

1) FECHA: _____

No.	2) MATERIAL	3) NO. DE LOTE	4) CANTIDAD	5) DESDE ALM:		7) HASTA ALM:	
				6) LOCALIZACIÓN	8) LOCALIZACIÓN	8) LOCALIZACIÓN	8) LOCALIZACIÓN
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

COMENTARIOS

INSTRUCCIONES DE LLENADO DE LA FORMA

1. Documente la fecha de recolección de la data.
2. Documente el código del material.
3. Documente el número de lote del material.
4. Documente la cantidad de material.
5. Documente el almacén donde se encuentra el material.
6. Documente la localización donde se encuentra el material.
7. Documente el almacén donde será trasladado el material.
8. Documente la localización donde será trasladado el material.
9. Firma de la persona que realizó la documentación.
10. Firma de la persona que realizó la digitación de la información en el sistema.

9) Documentado por: _____

10) Digitado por: _____

GUÍA DE UTILIZACIÓN DE PRMS MOBILE

TÍTULO: TRANSACCIONES Y CONSULTAS DE PRMS PARA HANDHELD

1. PROPOSITO/ OBJETIVO:

Proveer una guía a las áreas que requieran el manejo de la handheld, para realizar transacciones y consultas dentro de los distintos almacenes.

2. ALCANCE:

Este procedimiento aplica al personal del departamento de Materiales, específicamente en cada uno de los almacenes, que tenga manejo de PRMS, dentro de la planta en FKH de la República Dominicana.

3.0 GENERAL:

Emulador de PRMS en la handheld para el manejo de materiales dentro de las localidades del almacén.

4.0 PROCEDIMIENTO:

4.1 Transacciones y consultas

El personal encargado del manejo de materiales utilizará las handhelds como soporte para realizar ciertas transacciones que se encuentren disponibles en PRMS, sin tener que acceder directamente desde sus computadoras.

4.2 Utilización de Emulador PRMS para Handheld

PASO 1. Ingresar a la App a través del nombre de usuario

FKH Warehouse PRMS Mobile

Sign On

System : Subsystem : Display :

User

Password

1

Este sistema debe utilizarse solo para asuntos del negocio. Accesos o actividades no AUTORIZADAS pueden ser consideradas violaciones a la ley. tiene la posibilidad y se reserva el derecho de monitorear que el sistema sea usado de acuerdo a la ley aplicable, para los propósitos de seguridad, cumplimiento de la ley y las políticas de la compañía relacionadas con el uso de los Sistemas Computadorizados.

1. Colocar usuario y contraseña utilizados para ingresar a PRMS.

PASO 2. Presiona enter para proceder con la transacción o consulta

FKH Warehouse PRMS Mobile

FX0010.01 Menu Master 15:49:49
2/24/20

-----Press Enter to Continue-----

1 Continue

2 Exit

3 Cancel

1. Presionar el botón Enter situado en el teclado o hacer clic en Continue para proceder.
2. Presiona Exit si desea salir de la App.
3. Presionar Cancel para volver al menú anterior.

PASO 3. Ingresar No. De transacción o consulta a realizar

Handheld Menu

- 1 Receiving
- 2 WH Transfer
- 3 Material Issue
- 4 Open W/O Inquiry

Option

Menu 1
Serial number: M-080088-000 Licensed to:

1. Ingresar No. De transacción o consulta a realizar. Puede acceder además presionando una de las opciones localizadas en el "Handheld Menu".

PASO 4. Ingresar Transaction Code o T-Code

From T-Code

To T-Code

F3 = Exit F5 = Accept

1. Indicar el T-Code desde el cual será movilizad el material.
2. Indicar el T-Code hasta el cual será movilizad el material.

PASO 5. Indicar el Warehouse transfer de la localización donde será movlizado el material

WH Transfer(To)

To Warehouse

To Location

F3 = Exit Continue

1. Colocar el almacén al cual será movlizado el material.
2. Colocar la localización a la cual será movlizada el material.
3. Presionar "Continue" para proceder con la transacción y F3 o "Exit" para volver al PASO

PASO 6. Indicar el Warehouse transfer de la localización desde la cual está siendo movlizada el material

WH Transfer(From)

Stock Number

Lot Number

From Warehouse

From Location

Quantity

F8 = TO F5 = Update

1. Colocar Stock Number y Lot Number respectivamente.
2. Colocar el almacén desde el cual se está movlizado el material.
3. Colocar la localización desde la cual se está movlizando el material.
4. Ingresar la cantidad de materiales que están siendo movlizados.
5. Presionar el botón de "Field Exit" localizado en el teclado.
6. Presionar F5 o "Update" para finalizar con la transacción y F8 o "To" para volver al menú anterior.

Referencias

America retail (2020). RetailTools Zebra: Smartphones creados para empresas inteligentes.

Recuperado de: <https://www.america-retail.com/retailtools/retailtools-zebra-smartphones-creados-para-empresas-inteligentes/>

Arbós, L. C (2012). Procesos en flujo Pull y gestión Lean: Sistema Kanban: Organización de la producción y dirección de operaciones. España: Ediciones Díaz de Santos.

Bermúdez, E. R., & Camacho, J. D. (2010). El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos. México: Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, pág.126.

Brenes, P (2015). Técnicas de almacén. España: Editorial Editex

Castillo, Y (2014). Los mercados globales y la mercadotecnia. Monografías. Recuperado de:<https://www.monografias.com/trabajos102/mercados-globales-y-mercadotecnia/mercados-globales-y-mercadotecnia.shtml>

Definición.de (2012). Definición de Eficiencia. Recuperado de: <https://definicion.de/eficiencia/>

TheFreeDictionary (2013). Discrepancia. Recuperado de: <https://es.thefreedictionary.com/discrepancia>

Gómez, E (2017). ¿Qué son las operaciones en una empresa? Impconsultores. Recuperado de: <http://impconsultores.com/que-son-las-operaciones-en-una-empresa/>

López, B. S (2020). Estudio de tiempos. Ingeniería Industrial Online. Recuperado de:

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/que-es-el-estudio-de-tiempos/>

Minitab. (2019). Elementos básicos de un diagrama de Pareto. Recuperado de:

<https://support.minitab.com/es-mx/minitab/19/help-and-how-to/quality-and-process-improvement/quality-tools/supporting-topics/pareto-chart-basics/>

Pursell, S. (2019). Análisis FODA: qué es y cómo implementarlo en tu empresa.

Recuperado de: <https://blog.hubspot.es/marketing/analisis-foda>

Lucidchart (s.f).Qué es un diagrama de flujo. Recuperado de:

<https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-diagrama-de-flujo>

Dolmen Clean Room (2018) ¿Qué es una sala blanca?Recuperado de:

<http://dolmencleanroom.com/post/que-es-una-sala-blanca>

Monografías (s.f) Recepción de materiales.Recuperado de:

<https://www.monografias.com/trabajos75/recepcion-materiales/recepcion-materiales.shtml#:~:text=Es%20un%20proceso%20mediante%20el,productos%20C%20donde%20el%20responsable%20de>

Ricolfe, J. S. C (2002). "Brainstorming" o torbellino de ideas en la práctica. España:

Harvard Deusto Márketing y Ventas, págs.56-59.

Sanfeliciano, A (2018). Diseños de investigación: enfoque cualitativo y cuantitativo. La

Mente es Maravillosa. Recuperado de: <https://lamenteesmaravillosa.com/disenos-de-investigacion-enfoque-cualitativo-y-cuantitativo/>

Medlineplus (2019). Seguridad de los equipos médicos. Recuperado de:

<https://medlineplus.gov/spanish/medicaldevicesafety.html#:~:text=Un%20equipo%20m%C3%A9dico%20es%20cualquier,complejos%2C%20como%20un%20ventilador%20mec%C3%A1nico>

Xunta. (2014). Tipos de materiales. Recuperado de:

https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947174/contido/1_tipos_de_materiales.html

Torres, M. (2013). Sistema de almacenaje y picking. España: Ediciones Díaz de Santos.

Urbina, G. B., Valderrama, M. C., Vázquez, I. M. A. C., Cruz, G. B., Matus, J. C. G.,

Espejel, A. A. P., & González, A (2014). Introducción a la ingeniería industrial.

México: Grupo Editorial Patria.

Westreicher, G. (2020). Optimización. Economipedia. Recuperado

de: <https://economipedia.com/definiciones/optimizacion.html>

Zapata, C., & Villegas, S. (2006). El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos.

Colombia: Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, Pág.128.