

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción

“Reducción del tiempo de despacho de las bodegas para envíos a domicilio
en una compañía mayorista”

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

Ingenieros Industriales

Presentado por:

Sonia Susana Díaz Peláez

Jerry Javier Romero Gómez

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2020

DEDICATORIA

El presente proyecto se lo dedico a Dios por darme salud e iluminar mi camino ante las dificultades que se me han presentado en la vida.

A toda mi familia, especialmente a mi papá por sus sabios consejos y por inculcarme buenos valores que hicieron de mí una mejor persona, a mi mamá por su cariño y apoyo incondicional que hizo que nunca me diera por vencido ante cualquier adversidad.

Jerry Romero Gómez

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por darme la fuerza y sabiduría en todo momento, a mis padres por todo el apoyo a lo largo de mi vida y por guiarme siempre por el camino correcto.

A Andrea Landivar por su paciencia y comprensión durante este difícil camino, a mis amigos Víctor, Gustavo, Santiago y Carlos por el apoyo ante y durante el proyecto.

A mi tutora Ingrid Adanaqué por guiarnos de la mejor manera para la consecución de este proyecto.

Jerry Romero Gómez

DEDICATORIA

A Susana y Carlos, que no sólo son mis padres, sino que son mis mayores fans, el apoyo incondicional que me dieron durante todo este camino fue mi empuje en cada adversidad. Este logro es por y para ustedes.

Sonia Díaz Peláez

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por todos sus sacrificios para que mis hermanos y yo seamos profesionales con valores y principios sólidos; por crear un espacio donde siempre estuvimos felices y seguros. Son los mejores.

A mis hermanos, Jennifer y Carlos Javier, por ser mis compañeros de vida, mi motivación e inspiración para ser una mejor persona todos los días.

Al amor de mi vida, José Andrés, por toda la paciencia, apoyo y amor incondicional, por ser mi mejor amigo y compañero, por hacerme sonreír y no permitir que me derrumbe por los obstáculos.

A la familia que escogí, Mirian, Alondra, Xavier, Leicer, Cristhian, Tyrone, Manfred y Jorge nunca faltaron las risas y palabras de aliento, incluso en los momentos más duros.

A mi tutora, Ingeniera Ingrid Adanaqué, por la guía y los consejos para culminar con éxito el proyecto.

Sonia Díaz Peláez

DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Sonia Susana Díaz Peláez y Jerry Javier Romero Gómez damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”



Srta. Sonia Díaz P.



Sr. Jerry Romero G.

EVALUADORES

JAIME
EDUARDO
O MACIAS
AGUAYO

Firmado digitalmente por
JAIME EDUARDO
MACIAS AGUAYO
Fecha: 2020.09.28
19:11:34 -05'00'

Jaime Macías Aguayo, M. Sc.
.....
PROFESOR DE LA MATERIA



Firmado electrónicamente por:
INGRID ELSA
ADANAQUE
BRAVO

Ingrid Adanaqué Bravo, M. Sc.
.....
PROFESOR TUTOR

RESUMEN

El siguiente proyecto de titulación fue desarrollado en una empresa dedicada a la venta e importación de artículos varios: para el hogar, juguetes, electrodomésticos, etc., localizada al norte de la ciudad de Guayaquil.

El proyecto tiene como principal objetivo la reducción del tiempo de despacho de pedidos desde que las órdenes son facturadas hasta que son colocadas en el área de consolidación, tanto en la bodega de call center como en la bodega de página web a través del rediseño del proceso, utilizando la metodología Design for six sigma (DMADV) la cual tiene como consideración las fases de definición, medición, análisis, diseño y verificación.

El rediseño del proceso de despacho se fundamentó, en primer lugar, en la organización y ubicación de las áreas dentro de las bodegas mediante la herramienta Systematic Layout Planning con la finalidad de tener un flujo óptimo dentro de la bodega y reducción de la distancia recorrida por el auxiliar de bodega. Posteriormente, se propuso una clasificación ABC basada en el volumen de ventas y a su vez una clasificación XYZ basado en la cantidad de veces se realizó el picking del producto.

Finalmente, mediante una simulación del rediseño del proceso, se reduce en 47% el tiempo de despacho de las órdenes generadas diariamente; de esta manera, se pudo evidenciar que el proyecto logró los objetivos planteados por medio del uso de la metodología DMADV.

Palabras Clave: Systematic Layout Planning, Design for six sigma, Clasificación ABC, Clasificación XYZ, Proceso de preparación de pedidos.

ABSTRACT

The following degree project was developed in a company dedicated to the sale and import of various items: for the home, toys, electrical appliances, etc., located north of the city of Guayaquil.

The principal objective of the project is to reduce the order dispatch time in the call center warehouse and web page, through the redesign of the dispatch process using the Design for six sigma (DMADV) methodology, which considers the phases definition, measurement, analysis, design and verification.

The design of the dispatch process was based, first of all, on the organization and location of the areas within the warehouses using the Systematic Layout Planning tool in order to have an optimal flow within the warehouse and reduce the distance traveled by the assistant. Subsequently, an ABC classification based on the sales volume was proposed and in turn an XYZ classification based on the number of times the product was picked.

Through a simulation of the redesign of the process, the dispatch time of the orders generated daily is reduced by 47%; In this way, it was possible to show that the project achieved the objectives set through the use of the DMADV methodology.

Keywords: *Systematic Layout Planning, Design for six sigma, ABC classification, XYZ classification, Order picking process.*

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
ABSTRACT	II
ÍNDICE GENERAL	III
ABREVIATURAS.....	V
SIMBOLOGÍA.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
CAPÍTULO 1.....	1
1. Introducción	1
1.1 Descripción del problema	1
1.2 Definir	2
1.2.1 Declaración de la oportunidad	2
1.2.2 VOC	3
1.2.3 Alcance	4
1.2.4 Restricciones	7
1.2.5 Especificaciones de diseño.....	7
1.2.6 Triple línea base	9
1.3 Justificación del problema	10
1.4 Objetivos	10
1.4.1 Objetivo General.....	10
1.4.2 Objetivos Específicos.....	10
1.5 Marco teórico.....	10
CAPÍTULO 2.....	14
2. Metodología	14
2.1 Medir	14
2.1.1 Plan de recolección de datos.....	14
2.1.2 Verificación de datos.....	17
2.2 Creación de las propuestas.....	17
2.2.1 Funciones claves	17
2.2.2 Priorización de funciones.....	18

2.2.3	Lluvia de ideas de soluciones.....	21
2.2.4	Matriz esfuerzo- impacto.....	22
2.2.5	Creación del diseño conceptual.....	23
2.3	Análisis de beneficios.....	24
2.4	Análisis de costos.....	25
2.5	Evaluación y selección.....	26
CAPÍTULO 3.....		27
3.	Resultados y análisis.....	27
3.1	Desarrollo del diseño.....	27
3.1.1	Diseño general de la bodega.....	27
3.1.2	Ubicación de los productos.....	30
3.1.3	Verificación estadística.....	34
3.2	Verificación/Prototipado.....	34
3.2.1	Plan de prototipado.....	34
3.2.2	Simulación de la situación actual.....	35
3.2.3	Simulación de la situación mejorada.....	35
3.2.4	Análisis de demanda alta.....	36
3.2.5	Análisis financiero.....	37
CAPÍTULO 4.....		39
4.	Conclusiones y recomendaciones.....	39
4.1	Conclusiones.....	39
4.2	Recomendaciones.....	39
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ABREVIATURAS

QFD	<i>Quality Function Deployment</i>
VOC	<i>Voice of Customer</i>
SIPOC	<i>Suppliers, Inputs, Process, Outputs, and Customers</i>
CDS	Centro de Distribución
SLP	Systematic Layout Planning
5W + 1H	<i>5 What's and 1 How questions</i>
ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
FIMCP	Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción
TIR	Tasa Interna de Retorno
VAN	Valor Actual Neto

SIMBOLOGÍA

%	Porcentaje
\$	Dólares
m	metro
#	número
R ²	Coefficiente de determinación
m ²	metros cuadrados

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Herramienta 5W + 1H.....	2
Figura 1.2 Lluvia de ideas.....	3
Figura 1.3 SIPOC del proceso en la bodega de call center.....	5
Figura 1.4 SIPOC del proceso de despacho de la bodega página web	6
Figura 1.5 Mapa de expectativas.....	8
Figura 1.6 Especificaciones de diseño	9
Figura 2.1 Matriz QFD para la priorización de funciones de la bodega de call center.....	19
Figura 2.2 Matriz QFD para la priorización de funciones de la bodega de página web.....	20
Figura 2.3 Lluvia de ideas para soluciones	21
Figura 2.4 Matriz Impacto - Esfuerzo.....	22
Figura 3.1 Diagrama de relaciones entre áreas.....	28
Figura 3.2 Resultados del análisis SLP	29
Figura 3.3 Clasificación ABC/XYZ	31
Figura 3.4 Representación ABC/XYZ	31
Figura 3.5 Mapa de calor para bodega de call center	32
Figura 3.6 Mapa de calor para la bodega de página web.....	33
Figura 3.7 Resultados del análisis de regresión bodega call center.....	34
Figura 3.8 Resultados del análisis de regresión bodega página web.....	34
Figura 3.9 Simulación de la situación actual.....	35
Figura 3.10 Simulación de la situación mejorada	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Voz del cliente	4
Tabla 2.1 Plan de recolección de datos.....	15
Tabla 2.2. Verificación de datos	17
Tabla 3.1. Abreviaturas de las áreas	27
Tabla 3.2. Criterios de proximidad.....	28
Tabla 3.3. Tabla de razones de proximidad.....	28
Tabla 3.4. Especificaciones de las áreas	30
Tabla 3.5. Clasificación ABC por volumen.....	30
Tabla 3.6. Resultados de la situación actual	35
Tabla 3.7. Resultados de la situación mejorada.....	36
Tabla 3.8. Análisis de demanda alta página web	37
Tabla 3.9. Análisis de demanda alta call center	37
Tabla 3.10. Análisis financiero.....	38

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

En Ecuador, el comercio es el mercado más dinámico, robusto y diverso, sus principales actividades corresponden a los distribuidores y supermercados, vendedores de ropa y calzado, vehículos, productos farmacéuticos, combustibles, electrodomésticos y productos destinados para la construcción; representa un 9,5% de la economía ecuatoriana y así mismo, es el sector más golpeado por la pandemia COVID – 19, ya que el 70% de los negocios permanecieron cerrados, es decir, 7700 locales no ofrecieron atención a sus clientes desde el inicio de la cuarentena a nivel nacional. Sin embargo, para sobrellevar los impactos de la disminución de ventas, las empresas redefinieron su estrategia competitiva, logrando llegar al cliente a través de la venta por call center, ventas en línea y las entregas a domicilio; es por esto que, en el primer día de la reactivación de la economía, 4 de mayo del presente año, se movieron \$53 millones en ventas a domicilio.

El presente proyecto busca la reducción del tiempo de entrega de pedidos a domicilio mediante el diseño de un proceso eficaz de despacho de órdenes facturadas, redistribución de los productos considerando el consumo de cada ítem y analizando la carga laboral en diferentes escenarios de comportamiento de la demanda, el cual se desarrolla dentro del centro de distribución de la empresa, ubicado en la ciudad de Guayaquil; esta empresa posee dos bodegas destinadas al envío a domicilio pero cuyo inventario y proceso de despacho son diferentes.

1.1 Descripción del problema

La empresa ha manejado, desde su creación en 1950, la venta por sucursales, tiendas minoristas y mayoristas como canales de distribución, pero desde el mes de marzo lo ha hecho a través de las ventas a domicilio, lo que supuso la creación de dos nuevas bodegas para mantener el inventario de los productos vendidos y próximos a despachar. Sin embargo, dentro de este proceso existen retrasos en las diferentes etapas de despacho de órdenes, lo que afecta directamente a los indicadores de efectividad de las dos bodegas. Es

importante recalcar que todas las bodegas comparten la misma zona de despacho y embarque de los pedidos.

Las demoras que se dan a lo largo del proceso de despacho no permiten el cumplimiento del plazo de entrega prometido al cliente que, en este caso, es de cuatro días; provocando inconformidades al cliente y perturbando la imagen de la empresa.

1.2 Definir

1.2.1 Declaración de la oportunidad

Tal como se ilustra en la figura 1.1, la herramienta utilizada para realizar la declaración de la oportunidad es 5W + 1H.

¿Qué?	Reducción del tiempo de envío a través del diseño del proceso de despacho de los envíos a domicilio.
¿Quién?	La administración de la compañía.
¿Dónde?	En el centro de distribución localizada en la ciudad de Guayaquil.
¿Cuándo?	Durante el segundo semestre del 2020.
¿Por qué?	Debido al no cumplimiento del plazo de entrega al clientes de cuatro días.
¿Cómo lo sé?	De acuerdo a la data del mes de mayo, el 40% y 23% de tiempo de entrega de órdenes por ventas por Call Center y Página Web, respectivamente, exceden el plazo de entrega.

Figura 1.1 Herramienta 5W + 1H

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

La declaración de oportunidad queda expresada como:

“La administración de la compañía tiene la necesidad de reducir el tiempo de envío a través del diseño del proceso de despacho en las bodegas de envíos a domicilio durante el segundo semestre del 2020 dentro del centro de distribución ubicado en la ciudad de

Guayaquil. De acuerdo con los datos del mes de mayo, el 40% y 23% de entrega de órdenes por ventas en call center y página web, respectivamente, exceden el plazo de entrega.”

1.2.2 VOC

La voz del cliente es una herramienta que permite conocer las experiencias del personal de las bodegas y de los clientes internos que participan diariamente del proceso de despacho de órdenes a domicilio, de esta manera se consideran todos los aspectos y perspectivas del proceso. Para realizar un VOC efectivo, es necesario realizar una lluvia de ideas donde surjan las diferentes razones por las que existen retrasos en el despacho de órdenes.



Figura 1.2 Lluvia de ideas

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

En la figura 1.2 se muestran los resultados de la lluvia de ideas, en donde participaron los supervisores de las bodegas de call center y página web, el jefe de bodegas, el facturador, el supervisor de transporte. Se evidencia que existe más de un factor en común dado que menciona órdenes urgentes, falta de personal y la constante ruptura del sistema FIFO.

Una vez que se han escuchado las problemáticas del cliente interno, estas deben ser traducidas en necesidades y, posteriormente, en variables, tal como se muestra en la tabla 1.1.

Tabla 1.1 Voz del cliente
[Sonia Díaz - Jerry Romero]

Cliente	Necesidad	Variable
Supervisor de las bodegas de call center y página web.	Mantener los indicadores controlados y óptimos.	Tiempo promedio de cada actividad dentro del proceso de despacho en ambas bodegas.
	No romper el sistema FIFO por las órdenes urgentes.	Número de órdenes pendientes por semana.
Supervisor de las bodegas CDS1 a CDS8.	Órdenes pendientes organizadas.	
Jefe de abastecimiento y entrega de bodegas.	Más personal dentro de las bodegas de envíos a domicilios.	Número de órdenes despachadas vs número de órdenes facturadas.
	Suficiente inventario para un flujo continuo de mercadería y pedidos.	

El VOC permite obtener la variable principal que medirá y determinará el grado de éxito del proyecto. La variable principal es:

Y: Tiempo de despacho de envíos a domicilio.

Definida como:

- Toma valor de 0 cuando el pedido no sea despachado dentro de los dos días establecidos por la empresa.
- Toma valor de 1 cuando sí lo logre.

1.2.3 Alcance

Para realizar el proyecto con éxito es necesario establecer el alcance del proyecto a través de la herramienta SIPOC. De esta manera, se realiza una representación gráfica de proceso y se clarifican los roles de las partes interesadas, además, de identificar el cliente y conocer el límite de la bodega de call center y página web.

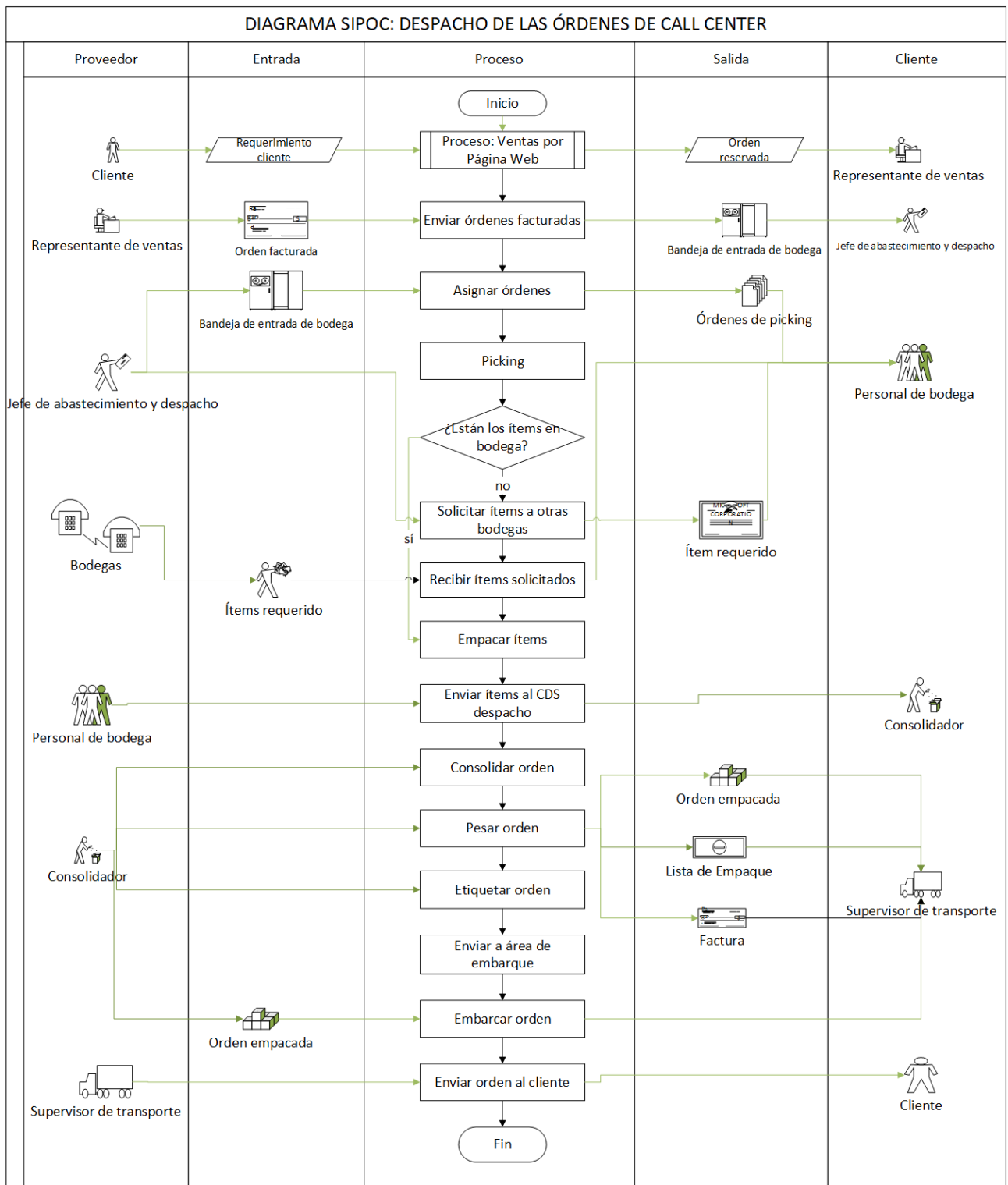


Figura 1.3 SIPOC del proceso en la bodega de call center

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

De la Figura 1.3 se observa que el proyecto está enfocado en el proceso de despacho, es decir, desde que el jefe de bodega receipta las órdenes facturadas provenientes de ventas hasta que los pedidos son consolidados, chequeados y enviados a la zona de embarque para ser enviados al cliente.

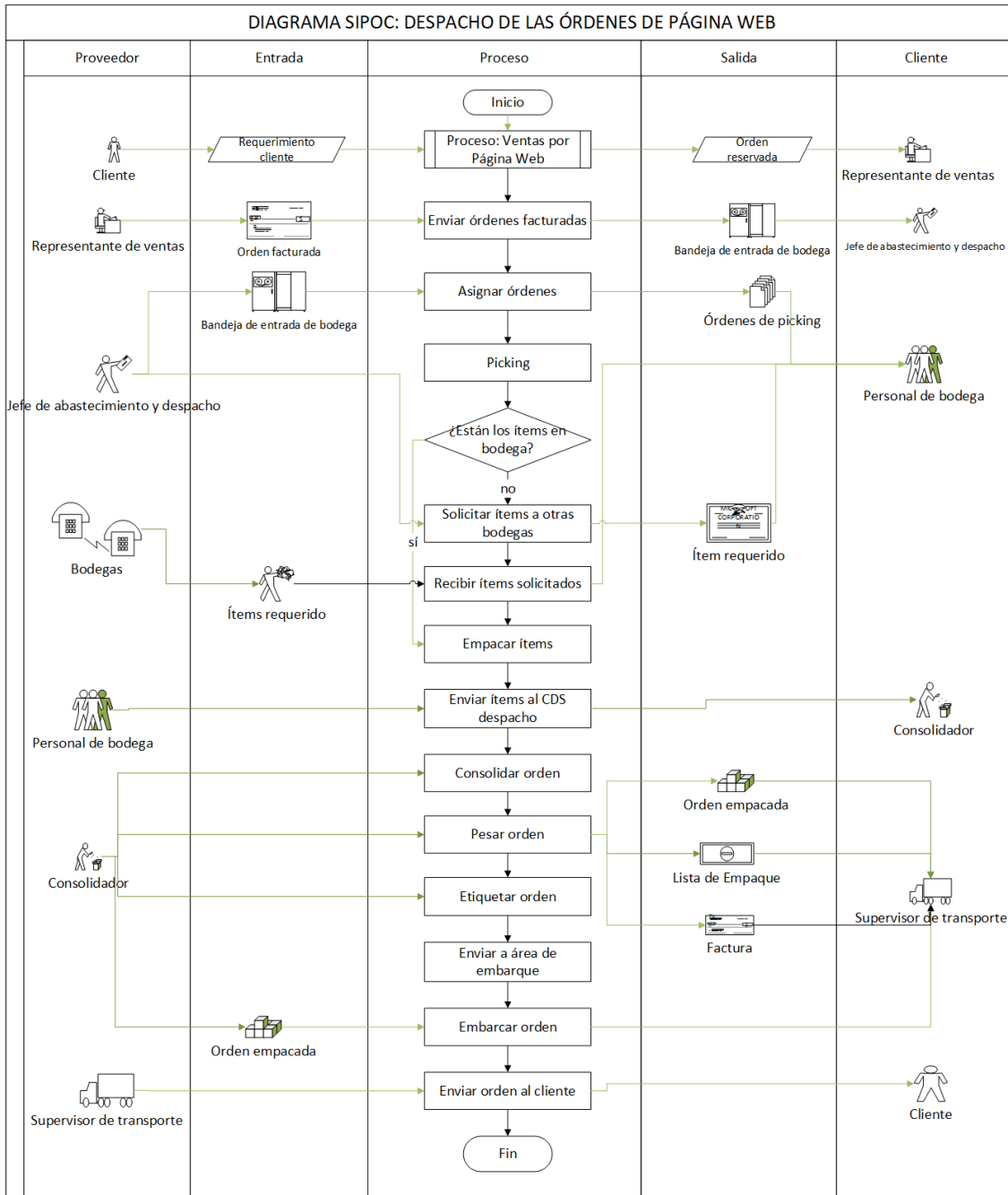


Figura 1.4 SIPOC del proceso de despacho de la bodega página web

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

De la figura 1.4 se observa que el proyecto está enfocado en el proceso de despacho, es decir, desde que el jefe de bodega receipta las órdenes facturadas provenientes de ventas hasta que los pedidos son consolidados, chequeados y enviados a la zona de embarque para ser enviados al cliente.

1.2.4 Restricciones

Las restricciones para el diseño son:

- Localización:

Ambas bodegas se encuentran dentro del centro de distribución.

La bodega de call center se encuentra dentro del galpón de CDS unidades.

- Dimensiones

- Lay out:

Las bodegas comparten la zona de consolidación, despacho y embarque.

- Inversión:

Las propuestas de diseño deben ser de alto impacto y bajo costo económico.

1.2.5 Especificaciones de diseño

Las especificaciones de diseño son las características ideales que un producto o servicio deben tener desde la perspectiva del cliente. Estas son obtenidas a través del mapa de expectativas, que responde a preguntas tales como: ¿Qué le gustaría observar dentro del proceso de despacho? ¿Qué le gustaría oír dentro del proceso de despacho? ¿Qué le gustaría decir dentro del proceso de despacho? ¿Qué le gustaría hacer dentro del proceso? Cabe mencionar que estas preguntas son enfocadas en las bodegas de call center y página web.

En la figura 1.5 se muestran los resultados del mapeo de expectativas de los clientes internos. Existen factores que tienen mucha relación con las problemáticas encontradas en la voz del cliente, debido que el personal inmerso en el proceso necesita dar solución a las situaciones que retrasan la operación diaria.

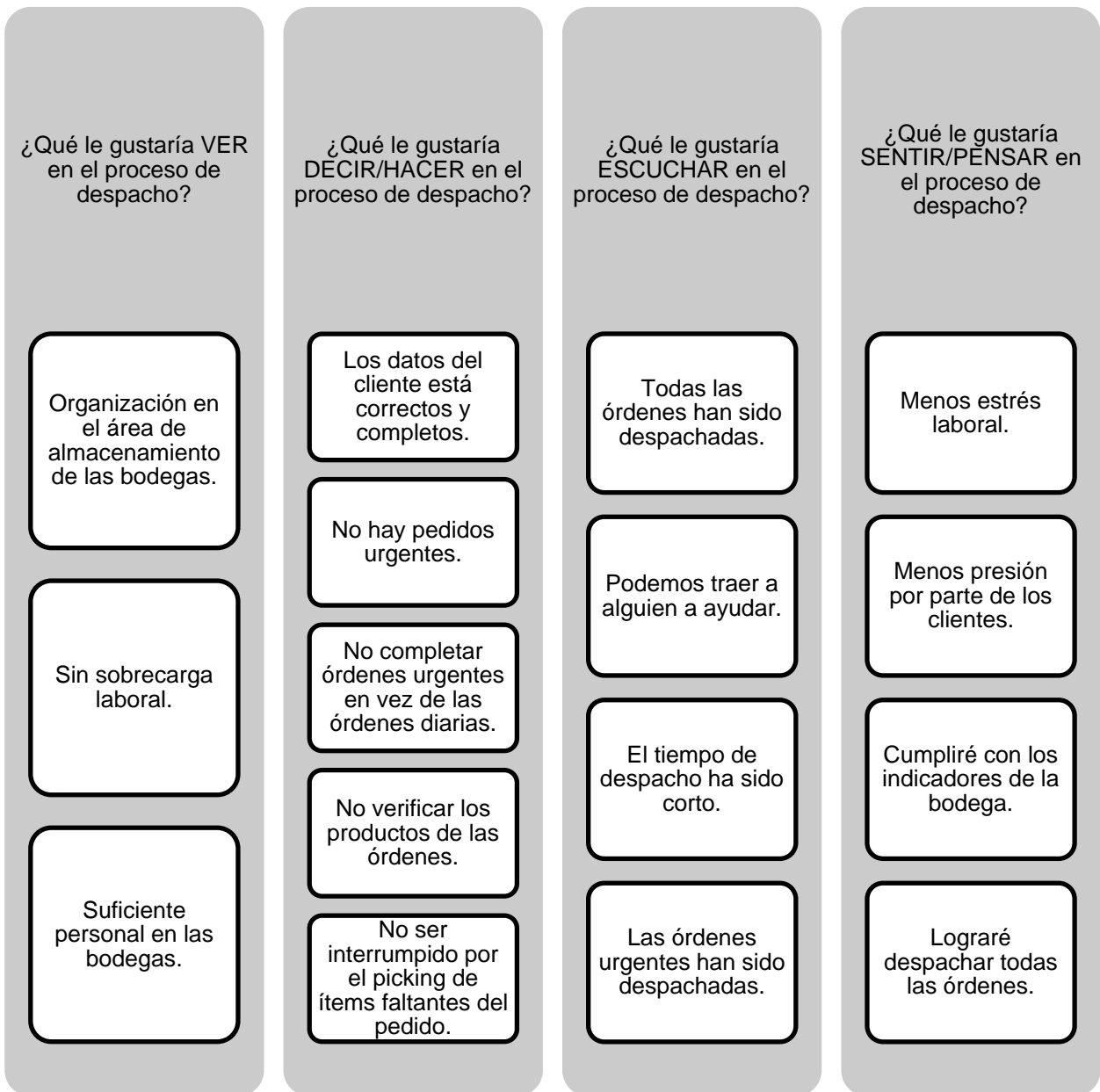


Figura 1.5 Mapa de expectativas

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

A continuación, en la figura 1.6, se enlistan las especificaciones de diseño encontradas.

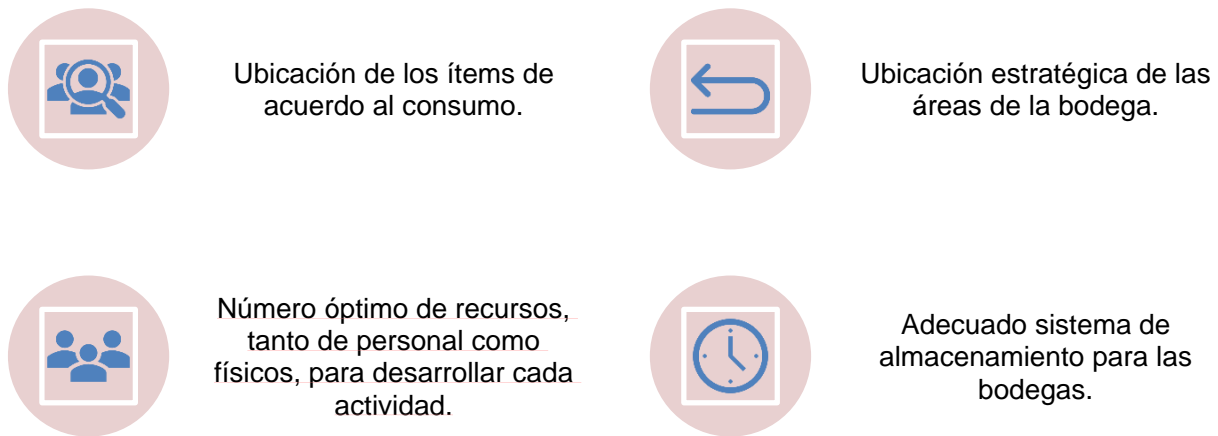


Figura 1.6 Especificaciones de diseño

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

De acuerdo con las especificaciones de la figura 1.6, se debe diseñar un proceso que contenga: localización de ítems considerando el consumo, adecuado número de trabajadores para las actividades específicas del proceso, adecuado sistema de almacenamiento y la ubicación estratégica de las áreas de la bodega.

1.2.6 Triple línea base

Una vez que se conocen los requerimientos del cliente, la necesidad y las restricciones que conlleva el proyecto, se establecen los objetivos que agregan valor al proyecto en el aspecto social, ambiental y económico.

Aspecto social

Incrementar la satisfacción del cliente interno a través de la reducción de estrés por gestionar las órdenes urgentes.

Aspecto ambiental

Reducir la emisión de CO₂ generada por los camiones que envían pedidos a domicilio.

Aspecto económico

Mejorar los indicadores que se manejan en las bodegas de envíos a domicilio, monitoreando el proceso despacho.

1.3 Justificación del problema

Todas las empresas buscan competir en el mercado. Una de las maneras de hacerlo es adaptarse a las nuevas necesidades del cliente y/o usuario; en este caso particular, es importante reducir el tiempo del proceso de despacho para que el cliente pueda percibir un mejor nivel de servicio, asimismo, se puede conseguir una disminución de costos.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

- Reducir el tiempo de despacho de envíos a domicilio en una compañía de retail mediante el rediseño del proceso actual para mantener los indicadores de la bodega en cantidades óptimas.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Revisar el flujo de pedidos desde que entran a la bandeja del sistema de bodegas hasta la terminación del proceso de despacho.
- Establecer políticas de clasificación de productos en las bodegas de envíos a domicilio.
- Diseñar el proceso de despacho considerando los requerimientos y especificaciones del cliente.
- Validar las soluciones a través de la simulación de las propuestas planteadas.

1.5 Marco teórico

Six Sigma

El término Six Sigma fue utilizado por la compañía Motorola en los años 80 para denotar los esfuerzos de poner en práctica una metodología japonesa con bases en calidad, enfocada en el ámbito de la manufactura. En términos estadísticos, Six Sigma se define como la variación que puede presentar un proceso en relación con los requerimientos del cliente (What is six sigma, 2020).

DAMDV

DAMDV se refiere al acrónimo por sus siglas en inglés de las fases Definición, Medición, Análisis, Diseño y Verificación. Su uso está enfocado cuando un nuevo proceso, producto o servicio es necesario, o a su vez cuando un proceso existente requiere un cambio verdaderamente significativo y una mejora del proceso no es adecuada. (Ginn, 2020)

Definición

Definición es la primera fase de la metodología que consta básicamente de los puntos listados a continuación.

1. Crear una declaración de oportunidad.
2. Definir la importancia del proyecto.
3. Listar las expectativas/entregables.
4. Determinar el enfoque del proyecto.

Medición

En esta etapa se miden los factores los CTQ. Dentro de esta etapa se cuentan con los siguientes pasos:

1. Entender lo que dice el cliente (VOC).
 - 1.1. Identificar los clientes. Recolectar los datos de las necesidades del cliente.
 - 1.2. Analizar los datos de las necesidades.
2. Traducir las necesidades obtenidas en el VOC en requerimientos (CTQs).
 - 2.1. Generar los CTQs.
 - 2.2. Fijar objetivos y especificaciones.
3. Realizar la priorización de los CTQs.

Análisis

En esta etapa las decisiones tomadas comprenderán: realizar diferentes alternativas para el diseño, determinar la combinación más favorable de los requisitos de diseño dentro de las limitaciones que presenta la empresa o el proceso, realizar diferentes diseños de manera conceptual para luego evaluar y escoger el diseño óptimo.

Diseño

En esta etapa se debe desarrollar un diseño de alto nivel para la opción que se haya escogido en la etapa de análisis. Se realiza una priorización de los componentes del diseño y luego de esto se realiza un prototipo más avanzado para después evaluar en que punto pueden suceder errores dentro del proceso y poder así realizar los cambios que sean necesarios.

Verificación

En esta última etapa el equipo que ha desarrollado del prototipo de diseño, válida que sea aceptable para todos los involucrados y se confirman si cumple con las expectativas planteadas. Se realizarán varias pruebas piloto para de esta manera garantizar que el diseño sea el mejor posible.

Preparación de pedidos

Muchas compañías están en la búsqueda continua de reducción de costos y mejorar la eficiencia dentro de sus bodegas y la preparación de pedidos siempre ha estado bajo la mira. De acuerdo con Koster (2005) la preparación de pedidos ha sido identificada como la actividad de mayor trabajo y la actividad más costosa dentro de cualquier bodega y se ha estimado que esta actividad representa aproximadamente el 55% del costo total de operación de cualquier bodega.

De acuerdo con Rouwenhorst (2000) los problemas de acuerdo en la planificación y control de la preparación de pedidos pueden ser de carácter táctico u operativo. Desde el punto de vista de la organización las decisiones más comunes relacionadas al campo táctico u operativo son:

- Diseño de la bodega y dimensionamiento del sistema de almacenamiento
- Asignación de almacenamiento
- Lotización y zonificación
- Ruteo
- Clasificación de pedidos

De acuerdo con Jarvis (1991) generalmente en las bodegas se manejan grandes cantidades de productos de fácil movimiento y pequeños de tamaño. Por lo general cuando se genera una orden de preparación de pedido, la orden presenta diferentes productos los cuales individualmente no constituyen una unidad de carga completa. Para poder completar una orden de pedido en una bodega, es necesario recorrer una secuencia de múltiples localizaciones dentro de la bodega antes de retornar al área de consolidación con la orden completa y la eficiencia con la que una orden es preparada está relacionada en función de la distancia que se recorre para completar dicha orden.

Localización de productos

La localización de productos juega un papel fundamental dentro de una bodega. De acuerdo con Jarvis (1991) las compañías usan políticas ubicación en el almacenamiento de los productos. Existen 3 políticas generalmente usadas tales como:

- Ubicación aleatoria

Las ubicaciones aleatorias hacen referencia a asignar un producto a una ubicación arbitraria siempre y cuando esta se encuentre vacía.

- Ubicaciones específicas

Las ubicaciones específicas consisten en la asignación de un producto a una determinada localización para dicho producto.

- Ubicaciones por grupos

Las ubicaciones por grupos se basan fundamentalmente en almacenar de acuerdo con familias de producto, características físicas, rotación o cualquier combinación de estas características.

Un ejemplo claro de ubicación por grupos es el método ABC, las empresas almacenan sus productos de acuerdo con una clasificación A, B o C basadas en la rotación de los productos y se asignan cada producto de los diferentes grupos a un área específica dentro de la bodega. En algunos casos las empresas utilizan combinaciones para ubicar sus productos considerando el volumen de ventas y las veces que fue recogido el artículo denominándose clasificación ABC-XYZ.

Systematic layout planning

De acuerdo con Suhardini (2017) el systematic layout planning es un procedimiento usado para determinar la configuración o diseño óptimo del lugar de trabajo en una planta o bodega, considerando la relación lógica que existe entre las áreas de trabajo con mayor frecuencia sean colocadas cerca de aquellas con mayor frecuencia. Su principal objetivo es que exista un rápido flujo de los materiales, minimizando el costo y reduciendo la manipulación de estos

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

La metodología que se utilizó para desarrollar el proyecto es DMADV, que consiste en varias etapas. En esta etapa, se procedió a realizar la etapa de Medición, donde se analizaron los datos que maneja la empresa retailer y, posteriormente, verificar la confiabilidad de los datos a través de entrevistas con las principales fuentes información.

2.1 Medir

En la etapa de medición se procedió a levantar los procesos actuales de despacho de órdenes en las bodegas de call center y página web; además de desarrollar un plan de recolección de datos relacionados con la variable de respuesta “Y” que permita obtener información pertinente con su respectivo objetivo para el desarrollo del proyecto, asimismo, la precisión de los datos.

2.1.1 Plan de recolección de datos

Se realizó un plan de datos relacionadas con las especificaciones de diseño del proceso a proponer. También, se consideró la información a recolectar, cómo será medida, dónde está registrada y el futuro uso. La mayoría de estos datos se encuentran en el sistema de la empresa.

Tabla 2.1 Plan de recolección de datos

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

Plan de recolección de datos								
No.	Información por recolectar	Unidades	Tipo de data	¿Cómo se mide?	¿Dónde está registrada?	Tamaño de muestra	Uso futuro	Responsable
1	Ítems vendidos por día.	Unidades / día	Cuantitativo / Discreto	Registros en el sistema.	Sistema de la empresa	Data histórica (abril – julio)	Determinar la ubicación de los artículos a través de un sistema ABC, determinar la demanda en diferentes escenarios, realizar el mapa de calor.	Jefe de call center/ Jefe de bodega
2	Lay out de las bodegas	-	Cualitativo	Tomar medidas de ambas bodegas.	Elaboración propia	-	Determinar la ubicación de los ítems.	Jefe de bodega/ Equipo del proyecto
3	Cantidad de tiempo que personal dedica a cada actividad.	Minutos	Cuantitativo/ Continuo	Registros en el sistema.	Sistema de la empresa	Data histórica (abril – julio)	Simular el proceso de despacho y evaluar la eficiencia del prototipo.	Analista de logística
4	Dimensiones de los racks	Pallets	Cuantitativo / Discreto	Tomar medidas de ambas bodegas.	Elaboración propia	-	Determinar la capacidad de las bodegas.	Analista de proyectos/ Equipo del proyecto

Plan de recolección de datos								
No.	Información por recolectar	Unidades	Tipo de data	¿Cómo se mide?	¿Dónde está registrada?	Tamaño de muestra	Uso futuro	Responsable
5	Cantidad de personal en el área	-	Cuantitativo / Discreto	GEMBA Virtual	Elaboración propia	-	Determinar el número adecuado de personal para cada actividad.	Analista de logística
6	Fecha y hora de creación de las órdenes	Tiempo	Cuantitativo / Continuo	Registros en el sistema	Sistema de la empresa	Data histórica (abril – julio)	Determinar el tiempo entre arribos de las órdenes por día	Jefe de call center
7	Dimensiones del área y mesa de trabajo para el empaque	Centímetros	Cuantitativo / Continuo	Tomar medidas del puesto de trabajo	Elaboración propia	-	Simular el proceso de despacho y evaluar la eficiencia del prototipo.	Analista de procesos / Equipo del proyecto
8	Equipos y herramientas usados en las bodegas	-	Cuantitativo / Discreto	GEMBA Virtual	Elaboración propia	-	Simular el proceso de despacho y evaluar la eficiencia del prototipo.	Analista de procesos/ Equipo del proyecto

En la tabla 2.1, se muestra la utilización de la información de las diferentes etapas de la metodología DMADV.

2.1.2 Verificación de datos.

Después de recolectar la información mostrada en el plan de recolección de datos fue requerido llevar a cabo la verificación de la data obtenida.

Tabla 2.2. Verificación de datos

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

Datos por validar	Verificación
Ítems vendidos por día.	Se comparó la base de datos con una factura que se entrega al cliente para comprobar la venta del ítem.
Lay out de las bodegas	Se realizó un video tour a través de la plataforma Zoom, verificando la distribución de las bodegas.
Cantidad de tiempo que personal dedica a cada actividad.	Los tiempos empleados para cada una de las actividades dentro de las bodegas son registrados en el sistema de la empresa y fueron comprobados mediante una foto de un trabajador registrando en el sistema el tiempo a través del uso de código de barras.
Dimensiones de los racks	Se tomaron fotos durante la medición de las dimensiones de los racks.
Cantidad de personal en el área	Se obtuvieron fotos del personal durante las actividades dentro de las bodegas.
Fecha y hora de creación de las órdenes	Se comparó la base de datos con una orden de picking asignadas al personal.
Dimensiones del área y mesa de trabajo para el empaque	Se tomaron fotos durante la medición de las dimensiones de las mesas de trabajo.
Equipos y herramientas usados en las bodegas	Se tomaron fotos de las estaciones de trabajo.

En la tabla 2.2 se describe cómo se verificó la confiabilidad de los datos, esta etapa de análisis está conformada por varias fases para obtener un diseño factible propuesto.

2.2 Creación de las propuestas

Para la creación de las propuestas fue necesario desglosar el proceso en cinco subprocesos, a través de la herramienta black box, con el objetivo de encontrar las funciones claves y realizar una priorización de estas, por medio de una matriz QFD.

2.2.1 Funciones claves

El black box es una herramienta que permite diferenciar las actividades que agregan valor o que la realización de estas es importante para llevar a cabo el proceso. En el caso de los proyectos de diseño, las funciones claves son los mismos pasos del proceso.

Tabla 2.3. Black box de la bodega de call center

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

	Entrada	Funciones				Salidas
1	Requerimiento del cliente	Entrada de orden.	Chequear ítems de orden.	Imprimir orden.	Transmitir orden.	Orden asignada
2	Orden asignada	Buscar el ítem.		Colocar el ítem en la mesa de trabajo.		Orden recogida
3	Orden recogida.	Empacar ítem.	Pesar orden.	Colocar empaque en el área de consolidación de despacho.	Conciliar información de orden	Orden despachada.
4	Orden despachada	Colocar en área de ensamble.		Registro de tiempo.		Orden en zona de embarque.
5	Orden en zona de embarque	Conciliar información de transporte.		Embarcar pedido en camión.	Enviar al cliente.	Orden recibida.

En la tabla 2.3, se muestran (resaltadas) las funciones que se encuentran dentro del black box, es decir, son las funciones claves dentro del proceso de despacho de la bodega de call center.

Tabla 2.4. Black box de la bodega de página web

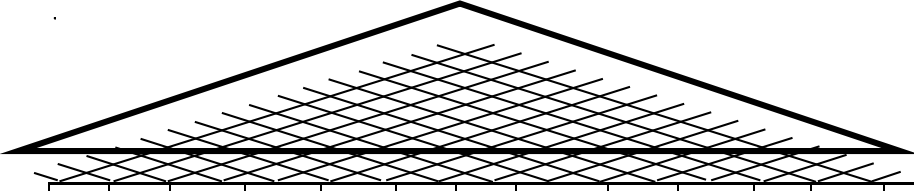
[Sonia Díaz - Jerry Romero]

	Entrada	Funciones				Salidas	
1	Requerimiento del cliente.	Entrada de orden.	Chequear ítems de orden.		Imprimir orden.	Transmitir orden.	Orden asignada.
2	Orden asignada	Buscar el ítem.			Colocar el ítem en la mesa de trabajo.		Orden recogida.
3	Orden recogida.	Empacar ítem.	Pesar orden.	Colocar empaque en el área de consolidación de despacho.	Transferir empaque a bodega CDS despachos	Conciliar la información de la orden	Orden despachada.
4	Orden despachada.	Colocar en área de ensamble.			Registro de tiempo.		Orden en zona de embarque.
5	Orden en zona de embarque.	Conciliar información de transporte.		Embarcar pedido en camión.	Enviar al cliente.		Orden recibida.

En la Tabla 2.4, se muestran (resaltadas) las funciones que se encuentran dentro del black box, es decir, son las funciones claves dentro del proceso de despacho de la bodega de página web.

2.2.2 Priorización de funciones.

La priorización de funciones se realizó con el objetivo de identificar cuáles necesitan más recursos, cuáles necesitan diseños innovadores e incluso, cuáles pueden conservar el mismo procedimiento. Esta priorización se realizó a través de una matriz QFD.



Funciones del proceso de despacho	Importancia														
		Chequear orden	Imprimir orden	Transmitir orden	Encontrar ítem	Colocar el ítem en la mesa de trabajo	Empacar el ítem	Pesar la orden	Colocar el empaque en el área de consolidación de despachos	Conciliar la información de la orden	Colocar en el área de embarque	Registro del tiempo	Conciliar la información del transporte	Embarcar la orden al camión	
Tiempo promedio de cada actividad dentro del proceso de despacho	9	1	1	3	9	3	3	1	1	1	3	3	1	3	
Número de órdenes pendientes por semana	9	3	1	9	3	1	1	1	1	1	3	1	1	1	
Número de órdenes despachadas vs número de órdenes facturadas	9	3	3	3	3	3	3	1	1	1	3	3	1	3	
Importancia técnica: Absoluta		78	60	150	222	78	78	42	42	48	102	84	42	78	
Importancia técnica: Relativa		7%	5%	13%	19%	7%	7%	4%	4%	4%	9%	7%	4%	7%	

Figura 2.1 Matriz QFD para la priorización de funciones de la bodega de call center.

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

De la matriz QFD mostrada en la figura 2.1, se obtienen las funciones a priorizar por subproceso:

- Transmitir orden.
- Encontrar el ítem.
- Empacar el ítem.
- Registrar el tiempo.

A continuación, se utiliza la misma herramienta para bodega de página web, en la figura 2.2.

Funciones del proceso de despacho	Medidas VOC	Importancia														
		Chequear orden	Imprimir orden	Transmitir orden	Encontrar ítem	Colocar el ítem en la mesa de trabajo	Empacar el ítem	Pesar la orden	Colocar el empaque en el área de consolidación de despachos	Transferir empaques a la bodega CDS despachos.	Conciliar la información de la orden	Colocar en el área de embarque	Registro del tiempo	Conciliar la información del transporte	Embarcar la orden al camión	
Tiempo promedio de cada actividad dentro del proceso de despacho	9	1	1	3	9	3	3	1	1	9	1	3	3	1	3	
Número de órdenes pendientes por semana	9	3	1	9	3	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	
Número de órdenes despachadas vs número de órdenes facturadas	9	3	3	3	3	3	3	1	1	3	1	3	3	1	3	
Importancia técnica: Absoluta		78	60	150	222	78	60	78	42	150	48	60	78	42	78	
Importancia técnica: Relativa		6%	5%	12%	18%	6%	5%	6%	3%	12%	4%	5%	6%	3%	6%	

Figura 2.2 Matriz QFD para la priorización de funciones de la bodega de página web
[Sonia Díaz - Jerry Romero]

De la matriz QFD mostrada en la figura 2.2, se obtuvieron las funciones a priorizar por subproceso:

- Transmitir orden.
- Encontrar el ítem.
- Transferir el empaque a la bodega de CDS despacho.
- Registrar el tiempo.

2.2.3 Lluvia de ideas de soluciones.

Una vez que se establecieron las funciones a priorizar, se realiza una lluvia de ideas en colaboración con el personal de la empresa.

Diseño de las bodegas call center y página web.

Sistema de clasificación ABC.
Implementación del sistema Veeqo para mantener los niveles de inventario y realizar el picking a travpes del código de barras.
Colocar un punto de red para imprimir los documentos de las órdenes.

Diseño ergonómico para las mesas de trabajo.
Adaptación de la superficie de la mesa de trabajo para que el paquete se deslice hacia la balanza.
Empacar durante el picking.
Unir las bodegas un solo espacio físico.

Utilizar un montacargas manual para despachar dentro de la misma bodega.
Utilizar bandejas de entrega para buscar los ítems.
Racks de almacenamiento.
Mesas con rodamientos en la superficie.

Colocar mesas con cintas transportadoras.
Despachar todo desde la misma bodega.
Colocar una balanza encima de la mesa.
Estilo supermercado.

Figura 2.3 Lluvia de ideas para soluciones

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

2.2.4 Matriz esfuerzo- impacto

De la lluvia de ideas, presentadas en la figura 2.4, se clasificaron las ideas, considerando factores económicos, de personal, maquinaria, capacitación, adecuación, entre otros.

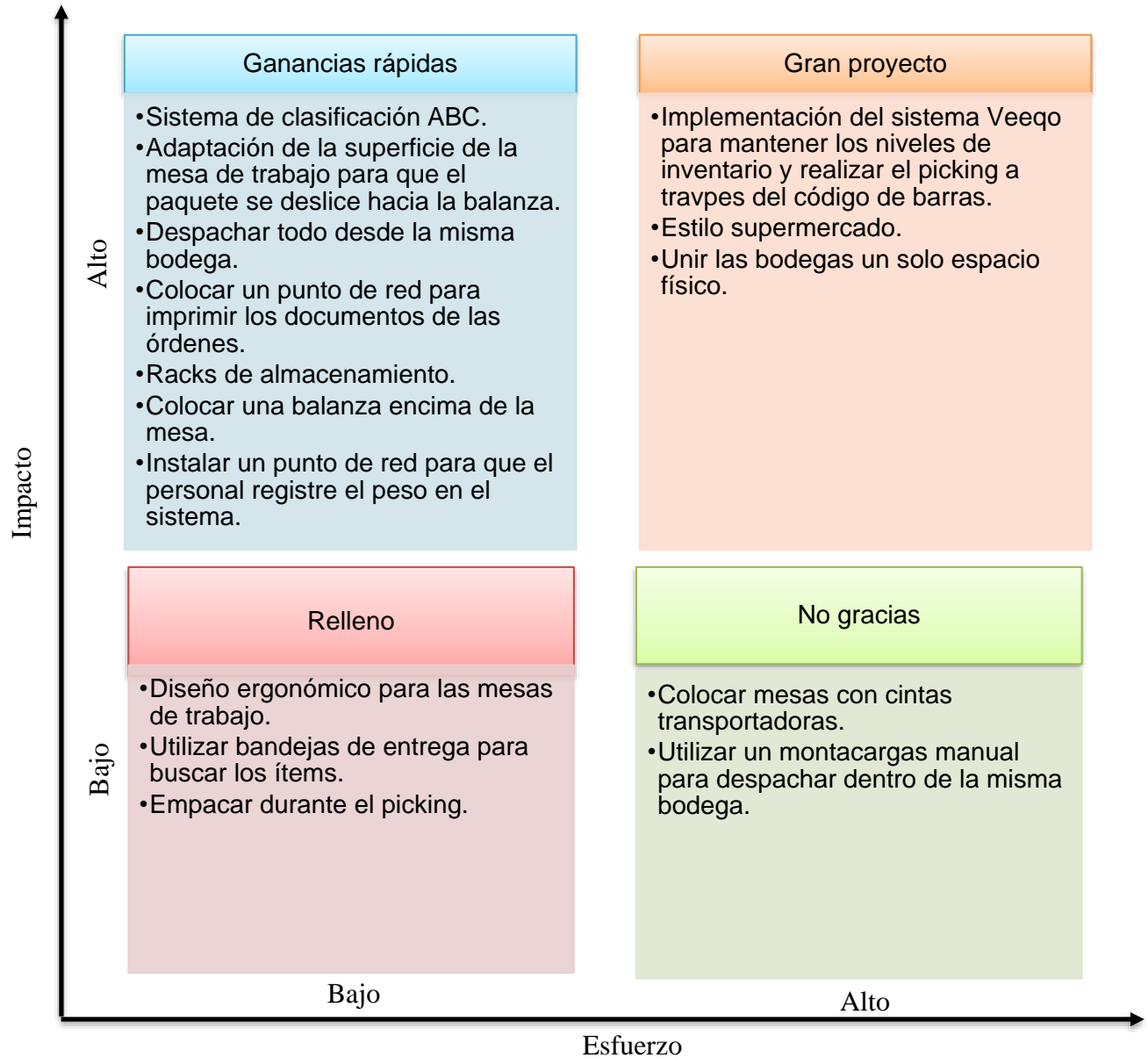


Figura 2.4 Matriz Impacto - Esfuerzo

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

De la matriz impacto – esfuerzo, mostrada en la figura 2.4, se consideran las ideas o soluciones de alto impacto, pero bajo esfuerzo para la elaboración de las propuestas de diseño.

2.2.5 Creación del diseño conceptual

Con aquellas ideas que resultaron de bajo esfuerzo y alto impacto en la matriz esfuerzo-impacto se procedió a construir dos diseños para su posterior evaluación. Estos diseños, se denominan diseños conceptuales.

2.2.5.1 Diseño conceptual 1

Para el diseño del proceso conceptual 1 se consideraron las siguientes propuestas:

- Sistema de clasificación ABC
- Adaptación de la superficie de la mesa de trabajo para que el paquete se deslice hacia la balanza.
- Colocar una balanza encima de la mesa.

La propuesta del proceso está descrita en la tabla 2.5, mostrada a continuación.

Tabla 2.5. Diseño conceptual 1

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

Funciones	Call Center y Página Web
	Diseño conceptual 1
Revisar la orden	El gerente de almacén verifica los pedidos facturados.
Imprimir la orden	El gerente de almacén imprime los pedidos de picking.
Asignar la orden	El gerente de almacén asigna los pedidos de picking al personal.
Buscar los productos	El personal recoge los artículos utilizando el carro de picking dentro del almacén el cual tiene un inventario de configuración ABC en racks.
Colocar los productos en la mesa de trabajo	Los artículos se colocan en la mesa de trabajo, que se modificará con la adaptación para la balanza.
Empacar los productos	Los artículos se empaquetan en cajas y se deslizan sobre la mesa de trabajo hasta la balanza.
Pesar los productos	Una vez que las cajas estén en la balanza, se pesará el empaque.
Colocar los productos en consolidación en el área de despacho	El personal coloca los paquetes en el área de consolidación.
Transportar los productos al CDS despacho	El personal coloca los paquetes en el carro de recolección y se dirige al despacho del almacén de CDS
Conciliar la información de la orden	El personal registra el peso en el sistema y procede a imprimir con la factura y la lista de empaque.
Colocar las cajas en la zona de envíos	El personal coloca los paquetes en el área de envío
Registrar el tiempo	El personal registra el tiempo

2.2.5.2 Diseño conceptual 2

Para la segunda propuesta del diseño del proceso se consideraron las siguientes propuestas:

- Adaptación de la superficie de la mesa de trabajo para que el paquete se deslice hacia la balanza.
- Despachar las órdenes desde la bodega.
- Colocar un punto de red para imprimir los documentos de las órdenes.
- Racks de almacenamiento.

La propuesta del proceso está descrita en la tabla 2.6, mostrada a continuación.

Tabla 2.6. Diseño conceptual 2

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

Funciones	Call Center y Página Web
	Diseño conceptual 2
Revisar la orden	El gerente de almacén verifica los pedidos facturados.
Imprimir la orden	El gerente de almacén imprime los pedidos de picking.
Asignar la orden	El gerente de almacén asigna los pedidos de picking al personal.
Buscar los productos	El personal recogió los artículos utilizando el carro de picking dentro del almacén el cual tiene un inventario de configuración ABC en racks.
Colocar los productos en la mesa de trabajo	Los artículos se colocan en la mesa de trabajo, que se modificará con la adaptación para la balanza.
Empacar los productos	Los artículos se empaquetan en cajas y se deslizan sobre la mesa de trabajo hasta la balanza.
Pesar los productos	Una vez que las cajas estén en la balanza, se pesará.
Colocar los productos en consolidación en el área de despacho	Se instalará un punto de red para que el personal registre el peso en el sistema, luego imprima la factura y la lista de envío.
Conciliar la información de la orden	El personal coloca los paquetes en el carro de recolección
Colocar las cajas en la zona de envíos	El personal coloca los paquetes en el área de envío
Registrar el tiempo	El personal registra el tiempo

2.3 Análisis de beneficios

Beneficios del diseño conceptual 1:

- Reducción del tiempo de picking de artículos.
- Reducción del esfuerzo físico por parte del empacador
- Incrementar la productividad del personal

- Reducción del tiempo de despacho.

Beneficios del diseño conceptual 2:

- Reducción del tiempo de selección de ítems.
- Reducción del esfuerzo físico por parte de la empacadora.
- Aumento la productividad del personal.
- Aumento de las ventas.
- Mejorar la imagen de la empresa.
- Reducción de la distancia recorrida por el consolidador del área de despacho.
- Reducción del tiempo de despacho.

2.4 Análisis de costos

Se evalúan monetariamente el costo de implementar cada propuesta de diseño. En la tabla 2.7, se detallan los costos para la propuesta de diseño 1.

Tabla 2.7. Costo del diseño conceptual 1

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

Funciones	Call Center y Página Web diseño conceptual 1	Costo
Buscar el ítem	El personal escogió los artículos utilizando el carro de picking dentro del almacén que tiene un inventario de configuración ABC en racks.	\$7462,88
Colocar los ítems en la mesa de trabajo	Los ítems se colocan en la mesa de trabajo, que se modificará con la adaptación para la balanza.	\$80,00
Total		\$7542,88

El costo total de la propuesta de diseño 1 es de \$7542,88, de acuerdo con la tabla 2.7. Los factores que se consideraron fueron la compra de racks, la adaptación de la mesa de trabajo con la balanza.

Tabla 2.8. Costos del diseño conceptual 2

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

Funciones	Call Center y Página Web diseño conceptual 2	Costo
Buscar el ítem	El personal escogió los artículos utilizando el carro de picking dentro del almacén que tiene un inventario de configuración ABC en racks.	\$7462,88
Colocar los ítems en la mesa de trabajo	Los ítems se colocan en la mesa de trabajo, que se modificará con la adaptación para el equilibrio.	\$290,00
Conciliar la información	Se instalará un punto de red para que el personal registre el peso en el sistema, luego imprima la factura y la lista de envíos.	\$400,00
Total		\$8152,88

El costo total de la propuesta de diseño 2 es de \$8152,88, de acuerdo con la tabla 2.8, los factores que se consideraron fue la compra de nuevos racks, la adaptación de la mesa de trabajo con la balanza, la colocación del punto de red.

2.5 Evaluación y selección

Una vez realizado el análisis de costos no es un criterio totalmente determinante para seleccionar el diseño, para lo cual se realizó una matriz de decisión.

Los valores de la relevancia tienen un rango desde 1 (menos importante) hasta 10 (más importante); estas asignaciones fueron hechas en conjunto con el personal de la empresa.

Para valores de puntuación de cada criterio relacionado con el diseño se consideraron los valores 1, 3 y 9; donde el valor de 1 es la peor opción de acuerdo con el criterio y 9 es la mejor opción con respecto al criterio.

Tabla 2.9. Matriz de decisión

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

Criterio	Relevancia	Diseño Conceptual 1	Diseño Conceptual 2
Viabilidad	9	9	9
Tiempo de implementación	6	3	1
Costo estimado	10	9	3
Beneficio para el proceso	9	1	9
Beneficio para la compañía	9	3	9
Total		216	270

De acuerdo con la matriz de decisión, mostrada en la tabla 2.9, el diseño conceptual 2 obtuvo la mayor puntuación; por lo tanto, se procede a seleccionar este diseño para su desarrollo y posterior prototipado.

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

3.1 Desarrollo del diseño

3.1.1 Diseño general de la bodega

Para el desarrollo del diseño se ubican las áreas de la bodega para poder realizar el despacho de órdenes, las cuales son:

- Área de recepción
- Área picking de pallets
- Almacenamiento
- Área de impresión
- Área de empaclado
- Área de consolidación
- Área de envíos

Para la correcta y óptima distribución de las áreas se utilizó la herramienta Systematic layout planning (SLP).

Tabla 3.1. Abreviaturas de las áreas

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

Área	Abreviación
Recepción	RC
Picking de pallets	PP
Almacenamiento	ST
Impresión	PR
Empaquetado	PK
Consolidación	CN
Envíos	SH

Para facilidad de trabajo a cada área se asignó una abreviación, tabla 3.1. Se procede a determinar el flujo entre las diferentes áreas que se tiene en la bodega, el cual se lo realizó de manera cualitativa y tiene como primer paso la definición de criterios de proximidad.

Tabla 3.2. Criterios de proximidad

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

Tabla de criterios de proximidad	
Código	Relación de proximidad
A=4	Absolutamente necesario
E=3	Especialmente importante
I=2	Importante
O=1	Ordinario normal
U=0	Sin importancia
X=-1	Indeseable

En la tabla 3.2 se puede observar las diferentes relaciones de proximidad que van desde absolutamente necesario y se asigna la letra A hasta indeseable asignado a la letra X. Existen diferentes razones detrás de cada relación de proximidad, sin embargo, para el caso de la bodega se consideró razones de control, higiene, proceso, conveniencia y seguridad como se muestra en la tabla 3.3.

Tabla 3.3. Tabla de razones de proximidad

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

Tabla de razones	
Código	Razón
1	Control
2	Higiene
3	Proceso
4	Conveniencia
5	Seguridad

Posteriormente, se procedió a construir el diagrama relación entre las áreas.

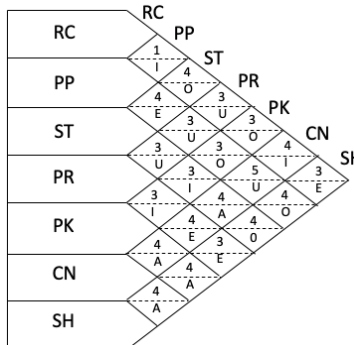


Figura 3.1 Diagrama de relaciones entre áreas

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

En la figura 3.2, se muestra el resultado, esto se lo realizó considerando relaciones de proximidad y razón de cercanía. Además, se establecieron los metros cuadrados ocupados por las áreas.

PP	PP	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PP	PP	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PP	PP	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PP	PP	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PP	PP	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PP	PP	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PP	PP	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PP	PP	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PP	PP	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PP	PP	PP	PP	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK
PP	PP	PP	PP	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK
PP	PP	PP	PP	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK
PP	PP	PP	PP	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN
PP	PP	PP	PP	RC	RC	RC	RC	RC	RC	SH	SH	SH	SH	PR	PR	PR	PR	PR	PR
PP	PP	PP	PP	RC	RC	RC	RC	RC	RC	SH	SH	SH	SH	PR	PR	PR	PR	PR	PR

Proposal #3

	Area m ²	Blocks
RC	12	12
PP	48	48
ST	180	180
PR	8	8
PK	39	39
CN	13	13
SH	8	8
Total	308	308

RC	PP	ST	PR	PK	CN	SH	total	
RC	-	4x0	4x3	3x0	3x1	4x0	3x0	15
PP	-	4x0	3x5	3x0	5x0	4x0	4x0	15
ST		-	3x3	3x0	4x2	4x3	4x3	29
PR			-	3x1	4x0	3x0	3x0	3
PK				-	4x0	4x1	4x1	4
CN					-	4x0	4x0	0
SH						-	4x0	0
							Total	66

Evaluation of proposal #3

Figura 3.2 Resultados del análisis SLP

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

En el **anexo A**, se puede visualizar las distintas alternativas de diseño con su respectiva evaluación. En la figura 3.2 se muestra la distribución final de la bodega con sus correspondientes áreas. Una vez que se ha establecido el flujo y la distribución dentro de la bodega, se procede a encontrar las especificaciones, como el área total, la capacidad de pallets, las estaciones de trabajo.

Tabla 3.4. Especificaciones de las áreas

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

Área	Especificaciones
Área de impresión	<ul style="list-style-type: none"> • 2 estaciones de 4 m² cada una • Cada estación consta con su propio punto de red. • 1 impresora
Área de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Página Web: 3 racks dobles. • Call Center: 2 racks dobles • Dimensiones de cada módulo del rack: 2.34mx1.01mx1.07m • Dimensiones del pallet: 1.00mx1.20m
Área de picking	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones del carro de picking: 1.26mx0.71mx0.82m
Área de empaquetamiento	<ul style="list-style-type: none"> • 2 estaciones para cada bodega • Área de las estaciones: 39 m² • Mesa de trabajo: 2.41mx1.90mx0.61m
Área de recepción	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad: 6 pallets • Área total: 6 m² • Capacidad de productos: 216 productos
Área de picking de pallets	<ul style="list-style-type: none"> • Área total: 14m² • Capacidad: 14 pallets • Capacidad de productos: 504 m²
Área de envíos	<ul style="list-style-type: none"> • Área total: 8 m² • Capacidad de pallets: 7 pallets • Capacidad de envíos: 12 órdenes

La tabla 3.4 muestra las especificaciones de cada área considerada dentro de la bodega.

3.1.2 Ubicación de los productos

Para la ubicación de los productos dentro de la bodega, se realizó una clasificación ABC considerando el volumen total de ventas, en el **anexo B** y en **anexo C** se puede observar el análisis realizado para obtener la clasificación para página web y call center respectivamente, en la tabla 3.5 se muestra la cantidad de productos por familia (A, B, C).

Tabla 3.5. Clasificación ABC por volumen

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

Tipo	Call center (# de productos)	Página web (#de productos)
A	461	1442
B	222	276
C	226	47
Total	909	1765

Se utilizó además de la clasificación ABC, la clasificación XYZ considerando el total de veces que se recogió el producto dentro de cada familia (A, B, C). En la figura 3.3 se puede observar la nueva clasificación.

CLASSIFICATION	PICKS		
	80%	15%	5%
A	AX	AY	AZ
B	BX	BY	BZ
C	CX	CY	CZ

Figura 3.3 Clasificación ABC/XYZ

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

En la figura 3.4 se puede observar la representación y la ubicación de los productos de acuerdo con la nueva clasificación ABC/XYZ.

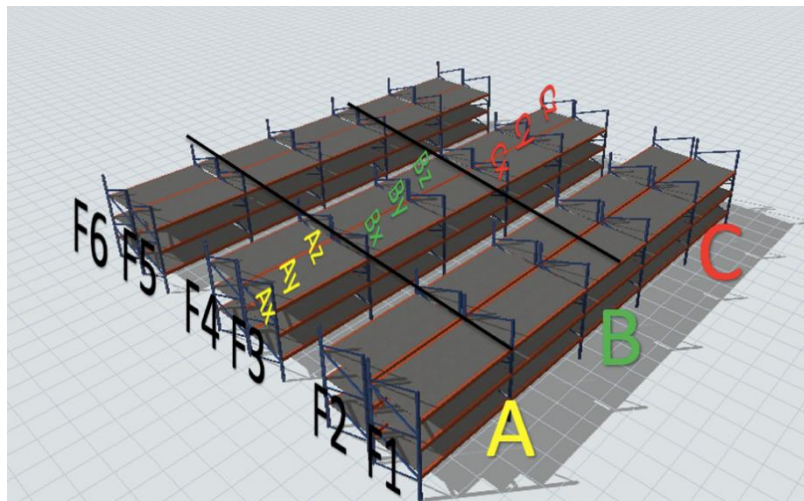


Figura 3.4 Representación ABC/XYZ

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

Para la ubicación se realizó una ubicación manual con la ayuda de mapas de calor como se muestran en las figuras 3.5 y 3.6 para la bodega de call center y página web, respectivamente; además, se hicieron las siguientes consideraciones:

- Tres productos por pallet.
- Unidad de carga promedio.

08A10A02	08A10A04	08A10B02	08A10B04		09B10A02	09A10A04	09A10B02	09A10B04
08A09A01	08A09A03	08A09B01	08A09B03		09B09A01	09A09A03	09A09B01	09A09B03
08A08A02	08A08A04	08A08B02	08A08B04		09A08A02	09A08A04	09A08B02	09A08B04
08A07A01	08A07A03	08A07B01	08A07B03		09A07A01	09A07A03	09A07B01	09A07B03
08A06A02	08A06A04	08A06B02	08A06B04		08B06A02	09A11A04	09A06B03	09A06B01
08A05A01	08A05A03	08A05B01	08A05B03		08B05A01	08B05A03	09A05B02	09A05B03
08A04A02	08A04A04	08A04B02	08A04B04		08B04A02	08B04A04	08B04B02	08B04B04
08A03A01	08A03A03	08A03B01	08A03B03		08B03A01	08B03A03	08B03B01	08B03B03
08A02A02	08A02A04	08A02B02	08A02B04		08B02A02	08B02A04	08B02B02	08B02B04
08A01A01	08A01A03	08A01B01	08A01B03		08B01A01	08B01A03	08B01B01	08B01B03
04A10A02	04A10A04	04A10B02	04A10B04					
04A09A01	04A09A03	04A09B01	04A09B03					
09B08A02	09B08A04	04A08B02	04A02B04		12A08A02	21A08A04	11A08B02	14A08B04
09B07A01	09B07A03	09B07B01	04A01B03		12A07A01	12A07A03	02A07B01	15A07B03
09B06A02	09B06A04	09B06B02	09B06B04		03A06A02	03A06A04	03A06B02	03A06B04
09B05A01	09B05A03	09B05B01	09B05B03		05A05A01	03A05A03	03A05B01	03A05B03
09B04A02	09B04A04	09B04B02	09B04B04		05A04A02	05A04A04	05A04B02	05A04B04
09B03A01	09B03A03	09B03B01	09B03B03		04B03A01	05A03A03	05A03B01	05A03B03
09B02A02	09B02A04	09B02B02	09B02B04		04B02A02	04B02A04	04B02B02	04B02B04
09B01A01	09B01A03	09B01B01	09B01B03		04B01A01	04B01A03	04B01B01	04B01B03

Figura 3.5 Mapa de calor para bodega de call center

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

En la figura 3.5 se observa los códigos ya usados en la empresa para identificar las ubicaciones de los ítems, de esta manera los productos más vendidos y que poseen el mayor de número de veces solicitados por el cliente, están resaltados en color rojo y colocados en la parte frontal de la bodega, asimismo, los productos menos vendidos y con menor número de veces son colocados en la parte posterior de la bodega y resaltados en amarillo.

09A10A02	09A10A04	09A10B02	09A10B04		09B10A02	09B10A04	09B10B02	09B10B04
09A09A01	09A09A03	09A09B01	09A09B03		09B09A01	09B09A03	09B09B01	09B09B03
09A08A02	09A08A04	09A08B02	09A08B04		09B08A02	09B08A04	09B08B02	09B08B04
09A07A01	09A07A03	09A07B01	09A07B03		09B07A01	09B07A03	09B07B01	09B07B03
08A06A02	09A06A04	09A06B02	09A06B04		09B06A02	09B06A04	09B06B02	09B06B04
08A05A01	09A05A03	09A05B01	09A05B03		09B05A01	09B05A03	09B05B01	09B05B03
08A04A02	08A04A04	08A04B02	08A04B04		09B04A02	08B04A04	09B04B02	09B04B04
08A03A01	08A03A03	08A03B01	08A03B03		09B03A01	08B03A03	09B03B01	09B03B03
08A02A02	08A02A04	08A02B02	08A02B04		09B02A02	09B02A04	09B02B02	09B02B04
08A01A01	08A01A03	08A01B01	08A01B03		09B01A01	09B01A03	09B01B01	09B01B03
09C10A02	09C10A04	09C10B02	09C10B04		04A10A02	04A10A04	04A10B02	04A10B04
09C09A01	09C09A03	09C09B01	09C09B03		04A09A01	04A09A03	04A09B01	04A09B03
09C08A02	09C08A04	09C08B02	09C08B04		04A08A02	04A08A04	04A08B02	04A08B04
09C07A01	09C07A03	09C07B01	09C07B03		04A07A01	04A07A03	04A07B01	04A07B03
09C06A02	09C06A04	09C06B02	09C06B04		04A06A02	04A06A04	04A06B02	04A06B04
09C05A01	09C05A03	09C05B01	09C05B03		04A05A01	04A05A03	04A05B01	04A05B03
09C04A02	08C04A04	09C04B02	09C04B04		04A04A02	04A04A04	04A04B02	04A04B04
09C03A01	08C03A03	09C03B01	09C03B03		04A03A01	04A03A03	04A03B01	04A03B03
09C02A02	09C02A04	09C02B02	09C02B04		09D02A02	09D02A04	04A02B02	04A02B04
09C01A01	09C01A03	09C01B01	09C01B03		09D01A01	09D01A03	04A01B01	04A01B03
03A10A02	03A10A04	12A10B02	15A10B04		15A10A02	15A10A04		
03A09A01	03A09A03	15A09B01	21A09B03		14A09A01	14A09A03		
03A08A02	03A08A04	03A08B02	03A08B04		12A08A02	21A08A04	11A08B02	14A08B04
03A07A01	03A07A03	03A07B01	03A07B03		12A07A01	12A07A03	02A07B01	15A07B03
04B06A02	03A06A04	03A06B02	03A06B04		03A06A02	03A06A04	03A06B02	03A06B04
04B05A01	03A05A03	03A05B01	0305B03		05A05A01	03A05A03	03A05B01	03A05B03
04B04A02	04B04A04	04B04B02	04B04B04		05A04A02	05A04A04	05A04B02	05A04B04
04B03A01	04B03A03	04B03B01	04B03B03		04B03A01	05A03A03	05A03B01	05A03B03
04B02A02	04B02A04	04B02B02	04B02B04		04B02A02	04B02A04	04B02B02	04B02B04
04B01A01	04B01A03	04B01B01	04B01B03		04B01A01	04B01A03	04B01B01	04B01B03

Figura 3.6 Mapa de calor para la bodega de página web

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

De igual manera, en la figura 3.6 se observa los códigos ya usados en la empresa para identificar la ubicación de los ítems, así es como los productos más vendidos y que poseen el mayor de número de veces solicitados por el cliente, están resaltados en color rojo y colocados en la parte frontal de la bodega, asimismo, los productos menos vendidos y con menor número de veces son colocados en la parte posterior de la bodega y resaltados en amarillo.

3.1.3 Verificación estadística

Se realizó un análisis de regresión para verificar si existe relación entre el volumen de ventas y el total de veces que fue recogido el producto como se muestra en la figura 3.7 y la figura 3.8.

Coeficientes

Término	EE del		Valor T	Valor p	FIV
	Coef	coef.			
Constante	0.123	0.530	0.23	0.817	
UNIDADES VENDIDAS	0.31996	0.00113	282.90	0.000	1.00

Resumen del modelo

S R-cuad. (ajustado)		R-cuad. (pred)	
15.9717	98.88%	98.87%	47.01%

Figura 3.7 Resultados del análisis de regresión bodega call center

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

Coeficientes

Término	EE del		Valor T	Valor p	FIV
	Coef	coef.			
Constante	1.2308	0.0735	16.74	0.000	
UNIDADES VENDIDAS WEB	0.45599	0.00739	61.69	0.000	1.00

Resumen del modelo

S R-cuad. (ajustado)		R-cuad. (pred)	
2.66487	67.59%	67.57%	65.97%

Figura 3.8 Resultados del análisis de regresión bodega página web

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

En ambos resultados se puede observar un R^2 ajustado superior al 60% en ambos casos, por lo que se puede concluir que hay una relación suficientemente fuerte entre las veces que el producto fue vendido en relación con las veces que fue recogido por el auxiliar de bodega.

3.2 Verificación/Prototipado

3.2.1 Plan de prototipado

Para la elaboración del plan de prototipado del diseño se considera que actividades se van a realizar, el por qué se realiza, cómo se va a realizar, las herramientas a utilizar, dónde se

va a realizar, los responsables y la respectiva validación; se observa el plan de prototipado en el **anexo D**.

3.2.2 Simulación de la situación actual

Para el prototipado de la situación actual utilizó el programa FLEXSIM, en el cual se realizó la simulación del proceso actual de despacho de ambas bodegas, obsérvese la figura 3.9.

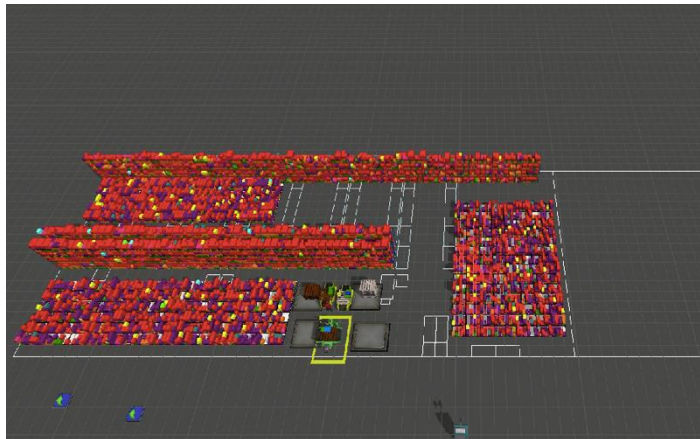


Figura 3.9 Simulación de la situación actual

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

Los resultados de la situación actual se observan en la tabla 3.6.

Tabla 3.6. Resultados de la situación actual

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

Tiempo promedio de finalización de órdenes por día	4,62 horas/ órdenes totales
Distancia promedio recorrida por el auxiliar de la bodega de página web	1185.55 m
Distancia promedio recorrida por el auxiliar de la bodega de call center	1246.41 m

3.2.3 Simulación de la situación mejorada

Para el prototipado del nuevo diseño del proceso se utilizó al igual que en la situación actual el programa FLEXSIM, obsérvese la figura 3.10.

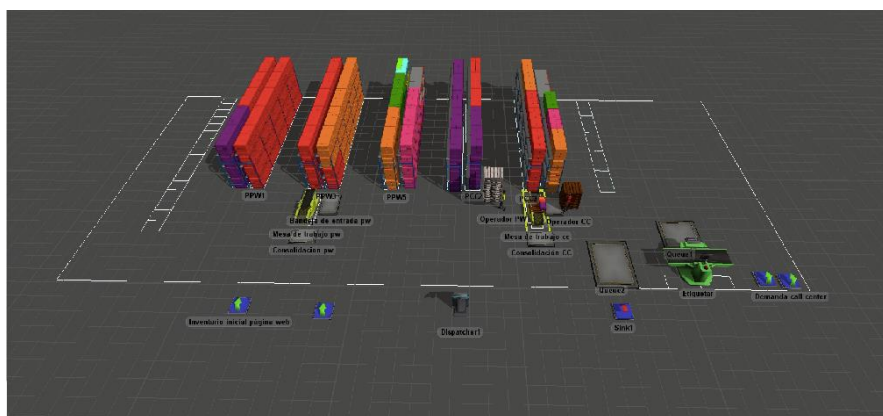


Figura 3.10 Simulación de la situación mejorada

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

Los resultados de la simulación de la situación mejorada se observan en la tabla 3.7.

Tabla 3.7. Resultados de la situación mejorada

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

Tiempo promedio de finalización de órdenes por día	2,46 horas/ órdenes totales
Distancia promedio recorrida por el auxiliar de la bodega de página web	585.05 m
Distancia promedio recorrida por el auxiliar de la bodega de call center	625.52 m

El tiempo promedio de finalización de órdenes por día es de 2,46 horas el cual representa un 46,75% de reducción con respecto a la situación actual. De igual manera, se redujo la distancia recorrida promedio en la bodega de página web y call center en un 50,65% y 49,81%, respectivamente.

3.2.4 Análisis de demanda alta

Se realizó un análisis considerando la demanda alta, con el objetivo de determinar la cantidad de recursos necesarios (personal y mesas de trabajo); se analizó este escenario en ambas bodegas tanto como para página web y call center mediante el uso del software FLEXSIM.

Tabla 3.8. Análisis de demanda alta página web

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

Número de auxiliares de bodega	Número de mesas de trabajo	Tiempo promedio de finalización de órdenes/ día (min)
1	1	833,04
2	2	792,46
3	3	345,48

En la tabla 3.8 se muestra el tiempo de finalización de órdenes con respecto al aumento de auxiliares y mesas de trabajo en la bodega de página web. Para lograr satisfacer la demanda de 68 órdenes/día y las órdenes se despachen dentro de la jornada laboral, es decir, 8 horas se observa que es necesario añadir tres auxiliares al proceso y cada uno, con su respectiva mesa de trabajo.

Tabla 3.9. Análisis de demanda alta call center

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

Número de auxiliares de bodega	Número de mesas de trabajo	Tiempo promedio de finalización de órdenes/día (min)
1	1	405,05
2	2	220,68

En la tabla 3.9 se muestra el tiempo de finalización de órdenes con respecto al aumento de auxiliares y mesas de trabajo. Para lograr satisfacer la demanda de 33 órdenes/día y las órdenes se despachen dentro de la jornada laboral, es decir, 8 horas se observa que es necesario añadir dos auxiliares al proceso y cada uno, con su respectiva mesa de trabajo.

3.2.5 Análisis financiero

Se realizó el análisis financiero del proyecto, como se observa en la tabla 3.10, para comprobar la viabilidad de este.

Tabla 3.10. Análisis financiero

[Sonia Díaz - Jerry Romero]

Ingresos (Utilidades generadas por ventas por call center y página web)	\$ 557,310.72	Dólares				
Inversión total	\$9,131.23	Dólares				
Años de periodo de estudio	5	Años				
Forma de financiar la inversión	La empresa desembolsará el costo total de la inversión con las utilidades generadas por ambas bodegas.					
Tasa de descuento	12,61%	Anual				

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS	0	1	2	3	4	5
TOTAL VENTAS (CALL CENTER + PAGINA WEB)		\$ 557,310.72	\$ 557,310.72	\$ 557,310.72	\$ 557,310.72	\$ 557,310.72
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO A LA RENTA		\$ 557,310.72	\$ 557,310.72	\$ 557,310.72	\$ 557,310.72	\$ 557,310.72
(-) PARTICIPACION A TRABAJADORES (15%)		\$ 83,596.61	\$ 83,596.61	\$ 83,596.61	\$ 83,596.61	\$ 83,596.61
(-) IMPUESTO A LA RENTA (25%)		\$ 139,327.68	\$ 139,327.68	\$ 139,327.68	\$ 139,327.68	\$ 139,327.68
UTILIDAD NETA		\$ 334,386.43	\$ 334,386.43	\$ 334,386.43	\$ 334,386.43	\$ 334,386.43
FLUJO DE CAJA:						
INGRESOS		\$ 557,310.72	\$ 557,310.72	\$ 557,310.72	\$ 557,310.72	\$ 557,310.72
TOTAL INGRESOS		\$ 557,310.72	\$ 557,310.72	\$ 557,310.72	\$ 557,310.72	\$ 557,310.72
EGRESOS						
PARTICIPACION A TRABAJADORES		\$ 83,596.61	\$ 83,596.61	\$ 83,596.61	\$ 83,596.61	\$ 83,596.61
PAGO DEL IMPUESTO A LA RENTA		\$ 139,327.68	\$ 139,327.68	\$ 139,327.68	\$ 139,327.68	\$ 139,327.68
INVERSION	\$9,131.23					
FLIJO NETO (INGRESOS MENOS EGRESOS)	-\$9,131.23	\$ 334,386.43	\$ 334,386.43	\$ 334,386.43	\$ 334,386.43	\$ 334,386.43
VPN	\$1,178,261.70					
TIR	3662%					

Como resultado del análisis financiero del proyecto se obtuvo un valor VAN de \$1'178,261.70 con una tasa del 12,61% lo cual nos indica que el proyecto es viable. Posee una TIR de 3662% y la inversión se recuperará en el año 1.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- El tiempo de despacho que la orden se convierte en estado facturado hasta que es colocada en el área de consolidación se redujo un 47% para la bodega de call center como para la bodega de página web.
- Se redujo la distancia promedio recorrida en un 50% tanto para la bodega de call center como para la bodega de página web.
- Se ubicó estratégicamente los productos de acuerdo con la clasificación ABC-XYZ, ambas con alto índice de correlación.
- Se diseñó el proceso despacho de manera óptima utilizando la herramienta SLP.

4.2 Recomendaciones

- Realizar un análisis de las políticas de abastecimiento de las bodegas de call center y página web.
- Realizar un estudio de localización de las bodegas de call center y página web.
- Considerar unir los inventarios de call center y página web de manera virtual.
- Estandarizar el método de empaquetamiento.
- Considerar un sistema de asignación de órdenes digital.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, P. (cinco de mayo de 2020). *El Comercio*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/actualidad/comercio-domicilio-economia-ecuador-coronavirus.html>
- Ginn, D. (2020). *The Design for Six Sigma Memory Jogger: Tools and Methods for Robust Processes and Products*. GOAL/QPC.
- Pesantes, K. (17 de 04 de 2020). *Primicias*. Obtenido de <https://www.primicias.ec/noticias/economia/impacto-covid-19-economia-escenarios/qqeq>. (s.f.). Obtenido de qqeq: wrw
- What is Six Sigma*. (2020). Obtenido de <https://www.whatissixsigma.net/six-sigma-methodology/>
- Suhardini, D., Septiani, W., & Fauziah, S. (2017). Design and Simulation Plant Layout Using Systematic Layout Planning. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 277, 012051. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/277/1/012051>
- Rouwenhorst, B., Reuter, B., Stockrahm, V., van Houtum, G. J., Mantel, R. J., & Zijm, W. H. M. (2000). Warehouse design and control: Framework and literature review. *European Journal of Operational Research*, 122(3), 515-533. [https://doi.org/10.1016/s0377-2217\(99\)00020-x](https://doi.org/10.1016/s0377-2217(99)00020-x)
- JARVIS, J. A. Y. M., & MCDOWELL, E. D. W. A. R. D. D. (1991). Optimal Product Layout in an Order Picking Warehouse. *IIE Transactions*, 23(1), 93-102. <https://doi.org/10.1080/07408179108963844>
- KOSTER, R. E. N. É. D. E., & POORT, E. D. O. V. A. N. D. E. R. (1998). Routing orderpickers in a warehouse: a comparison between optimal and heuristic solutions. *IIE Transactions*, 30(5), 469-480. <https://doi.org/10.1080/07408179808966487>

ANEXOS

ANEXO A

EVALUACIÓN DE PROPUESTAS DE DISEÑO DEL LAYOUT DE LA BODEGA

ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	PK	PK
ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	PK	PK
ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	PK	PK
ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	PK	PK
ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	PK	PK
ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	PK	PK
ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	PK	PK
ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	PK	PK
PP	PP	PP	PP	PP	CN	CN	CN	CN
PP	PP	PP	PP	PP	CN	CN	CN	CN
PP	PP	RC	RC	RC	SH	SH	PR	PR
PP	PP	RC	RC	RC	SH	SH	PR	PR

Proposal #1

	RC	PP	ST	PR	PK	CN	SH	total
RC	-	4x0	4x2	3x2	3x6	4x0	3x0	32
PP		-	4x0	3x3	3x3	5x0	4x0	18
ST			-	3x3	3x0	4x0	4x2	17
PR				-	3x2	4x0	3x0	6
PK					-	4x0	4x3	12
CN						-	4x0	0
SH							-	0
								Total 85

Evaluation of proposal #1

PK	PK	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PK	PK	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PK	PK	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PK	PK	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PK	PK	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PK	PK	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PK	PK	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PK	PK	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
CN	CN	CN	CN	PP	PP	PP	PP	PP
CN	CN	CN	CN	PP	PP	PP	PP	PP
PR	PR	RC	RC	RC	SH	SH	PP	PP
PR	PR	RC	RC	RC	SH	SH	PP	PP

Proposal #1

	RC	PP	ST	PR	PK	CN	SH	total
RC	-	4x0	4x2	3x0	3x3	4x0	3x0	17
PP		-	4x0	3x3	3x3	5x0	4x0	18
ST			-	3x3	3x0	4x0	4x2	17
PR				-	3x2	4x0	3x3	15
PK					-	4x0	4x6	24
CN						-	4x0	0
SH							-	0
								Total 91

Evaluation of proposal #2

PP	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PP	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PP	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PP	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PP	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PP	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PP	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
PP	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK
PP	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK	PK
PP	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN	CN
PP	PP	RC	RC	RC	SH	SH	PR	PR
PP	PP	RC	RC	RC	SH	SH	PR	PR

Proposal #3

	RC	PP	ST	PR	PK	CN	SH	total
RC	-	4x0	4x3	3x0	3x1	4x0	3x0	15
PP		-	4x0	3x5	3x0	5x0	4x0	15
ST			-	3x3	3x0	4x2	4x3	29
PR				-	3x1	4x0	3x0	3
PK					-	4x0	4x1	4
CN						-	4x0	0
SH							-	0
								Total 66

Evaluation of proposal #3

PK	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	PK
PK	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	PK
PK	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	PK
PK	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	PK
PK	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	PK
PK	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	PK
PK	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	PK
PK	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	PK
CN	PP	PP	PP	PP	PP	PP	PP	CN
CN	PP	PP	PP	PP	PP	PP	PP	CN
CN	PR	RC	RC	RC	SH	SH	PR	CN
CN	PR	RC	RC	RC	SH	SH	PR	CN

Proposal #4

	RC	PP	ST	PR	PK	CN	SH	total
RC	-	4x0	4x2	3x0	3x4	4x1	3x0	24
PP		-	4x0	3x0	3x1	5x0	4x0	3
ST			-	3x2	3x0	4x1	4x2	18
PR				-	3x3	4x0	3x0	9
PK					-	4x0	4x4	16
CN						-	4x1	4
SH							-	0
								Total 74

Evaluation of proposal #4

ANEXO B

CLASIFICACIÓN ABC BODEGA PÁGINA WEB

CODIGO DE PRODUCTO	CLASIFICACIÓN	CODIGO DE PRODUCTO	CLASIFICACIÓN
04837	A	37000	A
06016	C	38667	A
08687	A	38672	A
09320	A	38735	A
100033	A	38837	A
100034	A	38839	A
100051	A	38840	A
100052	A	38844	A
100053	A	38845	A
100069	A	38846	A
100070	A	38847	A
100095	A	38848	A
100211	A	38849	A
100219	A	39075	A
100236	A	39165	B
100249	A	39761	A
100251	A	40303	B
100252	A	40353	B
100253	A	40448	A
100258	A	40452	A
100260	A	40456	A
100261	A	41108	A
100262	A	41111	B
100285	A	41112	B
100287	A	41510	B
100289	A	41610	A
100290	A	41990	A
100291	A	42280	A
100292	A	42333	A
100293	A	42361	A
100319	C	42365	A
100380	C	42567	A
100509	B	42573	B

100517	A	42706	A
100518	A	42710	A
100525	A	42711	A
100526	A	42713	A
100527	A	44191	B
100528	A	44969	B
100529	A	45063	B
100534	A	45146	A
100536	A	45147	A
100590	A	45448	A
100644	A	45668	A
100645	A	45789	A
100646	A	45790	A
100647	A	45791	A
100648	A	45871	A
100649	A	46106	B
100650	A	46230	B
100651	A	46337	A
100652	A	46497	B
100701	A	46628	B
100707	A	46629	B
100710	A	46630	B
100721	A	47156	B
100752	A	47541	A
100753	A	47544	A
100758	A	47546	A
101306	A	47548	A
101388	A	47549	A
101389	A	47551	A
101458	B	47552	A
101544	B	47553	A
101545	B	47555	A
101546	B	47556	A
101547	B	47745	B
101548	B	47746	B
101550	A	47944	A
101586	A	48058	A
101647	A	48198	A
101649	A	48201	A
101650	A	48203	A
101651	A	48276	A

101652	A	48371	B
101653	A	48439	B
101656	A	48441	A
101657	A	48497	A
101658	A	48499	A
101659	A	48512	A
101660	A	48518	A
101661	A	48643	A
101662	A	49076	A
101663	A	49387	A
101664	A	49391	A
101665	A	49436	A
101667	A	49460	C
101668	A	49553	A
101669	A	49591	A
101710	B	49597	A
101723	B	49603	A
101838	B	49692	B
101839	B	49960	A
101859	A	49967	B
101905	A	50349	A
101906	A	50454	A
101981	A	50664	A
101985	A	51478	A
101998	A	51673	A
102035	A	51678	A
102039	A	51684	A
102053	A	51685	A
102055	A	51698	A
102062	A	51778	A
102063	A	51781	A
102074	A	51785	A
102132	A	51787	A
102135	A	52115	A
102136	A	52117	A
102140	A	52165	A
102155	A	52333	A
102199	B	52383	A
102203	B	52439	A
102372	B	52441	A
102387	A	52610	B

102388	A	52612	B
102389	A	52652	A
102398	A	52814	A
102402	A	52822	A
102403	A	52878	B
102474	A	52927	A
102475	A	52994	B
102478	A	53215	C
102479	A	53630	A
102561	A	53720	C
102564	A	53923	A
102577	A	54062	A
102580	A	54068	A
102622	A	54071	A
102623	A	54233	A
102635	A	54373	A
102647	A	54379	A
102674	A	54466	A
102684	A	54680	A
102762	A	54681	A
102836	A	55145	A
102855	C	55262	A
103084	A	55309	A
103290	A	55632	B
103327	A	55856	A
103388	A	55970	A
103591	A	56370	A
103592	A	56657	A
103594	A	56793	A
103604	A	56861	C
103630	C	56912	A
103641	B	56913	A
103643	A	57028	A
103644	A	57346	A
103648	A	57415	A
103666	A	57683	A
103687	A	58333	A
103695	A	58727	B
103722	A	58762	A
103736	A	58867	A
103747	A	58868	A

103749	A	58931	B
103755	A	59175	A
103764	A	59369	A
103767	A	59570	A
103799	A	60413	B
103810	A	60416	A
103845	A	60418	A
103870	A	60488	A
103875	A	60643	A
103907	A	60674	A
103971	A	60934	A
103974	A	61135	A
103977	A	61193	A
103980	A	61196	A
103981	A	61572	A
103982	A	62447	C
103999	A	62522	A
104004	B	62550	B
104015	A	62566	B
104122	A	62678	B
104184	A	62729	B
104185	A	62816	B
104188	A	62865	A
104191	A	62984	B
104195	A	63058	B
104196	A	63304	A
104197	A	63306	A
104199	A	63821	B
104232	A	63826	A
104242	A	63828	B
104252	A	63892	A
104258	A	63982	C
104278	A	64185	A
104281	A	64200	A
104389	A	64201	A
104405	A	64204	A
104416	A	64277	B
104490	A	64363	A
104493	A	64464	C
104503	A	64619	A
104512	A	64623	A

104558	A	64958	A
104583	A	65241	A
104596	A	65244	A
104597	A	65261	A
104617	A	65714	B
104632	A	65782	A
104634	A	65985	A
104636	A	65997	A
104647	A	66008	A
104653	A	66012	A
104675	A	66013	A
104678	A	66318	A
104696	A	66742	B
104723	A	66884	B
104756	A	66885	B
104757	A	66886	B
104760	A	66889	B
104761	A	67429	C
104789	A	67573	B
104790	A	67574	B
104859	B	67596	A
104877	A	67821	B
104888	A	67825	B
104891	A	67827	B
104899	A	67882	A
104930	A	68064	A
104932	A	68113	A
104934	B	68147	A
104950	B	68458	A
104960	A	68460	A
104961	A	68462	A
104996	A	68463	A
105026	A	68464	A
105029	A	68465	A
105030	A	68466	A
105064	A	68662	A
105091	B	68664	A
105099	B	68680	A
105147	A	68985	A
105186	A	69126	B
105187	A	69131	A

105189	A	69188	A
105196	A	69290	B
105237	A	69319	B
105270	A	69429	B
105281	A	69496	A
105283	A	69498	A
105285	A	69574	A
105287	A	69586	A
10529	A	69592	B
105324	A	69593	B
105347	A	69613	B
105356	A	69614	B
105389	A	69836	B
105390	A	69857	A
105424	A	69858	A
105451	A	69861	A
105452	A	69869	A
105459	A	69871	A
105521	A	69872	A
105522	A	70935	A
105537	A	71182	A
105540	A	71250	A
105543	A	71293	A
105546	A	71328	A
105551	A	71338	A
105570	A	71339	A
105574	A	71340	A
105639	B	71342	A
105640	B	71343	A
105659	A	71345	A
105660	A	71364	A
105661	A	71383	A
105702	B	71645	A
105704	B	71774	A
105705	B	71776	A
105706	B	71780	A
105723	A	72003	A
105732	B	72011	B
105735	A	72013	B
105736	A	72018	B
105739	B	72203	A

105740	B	72208	A
105742	B	72469	A
105762	A	72508	A
105772	A	72513	A
105804	A	72565	A
105891	A	72566	A
105926	A	72569	A
105969	A	72606	A
105978	A	72620	A
105979	A	72768	B
105996	A	73083	A
106052	A	73145	C
106061	A	73235	B
106081	A	73569	A
106095	A	73578	A
106100	A	73588	A
106101	A	73869	A
106103	A	73880	B
106104	A	73881	B
106144	A	73918	A
106145	A	73919	A
106159	A	73920	A
106160	A	73964	A
106161	A	73965	A
106162	A	73966	A
106163	A	73967	A
106169	A	73968	A
106194	C	73969	A
106195	C	73971	A
106223	A	73972	A
106367	B	74250	A
106370	B	74773	B
106371	B	75451	A
106375	B	75849	B
106378	B	75856	B
106393	A	76041	B
106394	A	76203	A
106427	A	76279	C
106431	A	76349	A
106432	A	76393	B
106433	A	76414	B

106437	A	76438	B
106453	A	76492	A
106455	A	76502	B
106456	A	76547	B
106470	A	76551	B
106471	A	76597	A
106498	A	76598	A
106515	A	76661	B
106520	A	76672	B
106530	A	76673	B
106532	A	76675	B
106537	A	76676	B
106546	A	77360	A
106549	A	77437	A
106553	A	77444	B
106554	A	77605	B
106556	A	77606	B
106593	A	77635	A
106704	A	77677	B
106705	A	77681	B
106709	A	77720	A
106711	B	78243	A
106712	B	78333	A
106713	B	78368	A
106721	A	78429	B
106727	A	78446	A
106728	A	78447	B
106741	A	78484	B
106744	A	78496	A
106748	A	78565	A
106749	A	78660	A
106759	A	78662	A
106840	A	78694	A
106872	A	78695	A
106943	B	78700	A
106948	A	78702	A
106949	A	78703	A
106954	A	78706	A
106956	A	78707	A
106957	A	78711	A
106959	A	78880	A

107047	C	78881	A
107156	A	78940	A
107163	A	78965	A
107164	A	78966	A
107165	A	79046	A
107166	A	79067	A
107175	A	79119	A
107185	A	79418	A
107187	A	79457	A
107254	B	79461	A
107256	B	79490	A
107258	B	79535	A
107260	B	79873	A
107286	A	79874	A
107310	A	79875	A
107313	A	79877	A
107320	A	79878	A
107332	A	79887	A
107336	A	79888	A
107337	A	79889	A
107338	A	79890	A
107339	A	79891	A
107340	A	79898	A
107341	A	79912	A
107342	A	81015	B
107343	A	81050	A
107344	A	81291	A
107345	A	81326	A
107347	A	81342	A
107348	A	81344	A
107360	B	81347	A
107361	B	81555	A
107374	B	81826	B
107377	B	81954	A
107394	A	82015	B
107402	A	82089	B
107404	A	82387	A
107409	A	82503	A
107418	B	82556	A
107440	A	82765	A
107441	A	82938	A

107474	A	82993	A
107475	A	83138	B
107476	A	83145	A
107477	A	83216	A
107478	A	83219	A
107495	A	83230	B
107497	A	83231	B
107516	A	83293	B
107567	A	83342	A
107568	A	83359	C
107569	A	83361	C
107571	A	83362	C
107572	A	83480	A
107573	A	83481	A
107574	A	83515	A
107579	A	83516	A
107580	A	83519	A
107585	A	83526	A
107590	A	83531	A
107593	A	83563	A
107599	A	83565	A
107611	A	83567	A
107612	A	83569	A
107617	A	83570	A
107618	A	83596	A
107619	A	83597	A
107624	A	83614	B
107628	A	83813	C
107665	A	83869	A
107666	A	84041	A
107698	A	84093	A
107700	A	84221	B
107706	A	84225	B
107711	A	84226	B
107712	A	84228	B
107713	A	84247	A
107747	A	84248	A
107755	A	84249	A
10778	A	84250	A
107784	A	84251	A
107793	A	84252	A

107799	A	84253	A
107807	A	84254	A
107808	A	84511	A
107809	A	84516	A
107813	A	84517	A
107842	B	84518	A
107900	B	84640	A
107953	A	84803	B
107960	B	84804	B
108027	A	84849	A
108028	A	84988	A
108046	A	85094	B
108090	A	85100	B
108095	A	85101	B
108101	A	85103	B
108103	A	85304	A
108109	A	85305	A
108123	B	85383	A
108143	A	85384	A
108144	A	85385	A
108145	A	85386	A
108155	A	85390	A
108161	A	85396	A
108163	A	85928	B
108166	A	86123	A
108168	A	86201	A
108169	A	86315	B
108172	A	86325	B
108174	A	86491	A
108175	A	86493	A
108176	A	86495	A
108177	A	86498	A
108178	A	86583	B
108181	A	86585	B
108274	A	86595	A
108275	A	86596	A
108297	B	86597	A
108339	A	86599	A
108342	A	86600	A
108343	A	86639	A
108385	A	86685	A

108402	A	86686	A
108403	A	86688	A
108415	A	86689	A
108499	B	86690	A
108500	B	86743	A
108594	A	86796	B
108612	A	86800	C
108615	A	86801	C
108618	A	86825	B
108620	A	86865	A
108630	A	87160	A
108673	A	87161	A
108675	A	87173	A
108676	A	87175	A
108678	A	87176	A
108680	A	87179	A
108682	A	87188	B
108683	A	87238	A
108693	A	87370	A
108695	A	87444	A
108696	A	87479	A
108698	A	87813	A
108700	A	87912	A
108701	A	87995	A
108702	A	88010	A
108703	A	88019	A
108704	A	88035	B
108705	A	88036	B
108726	A	88044	B
108727	A	88048	B
108728	A	88050	B
108729	A	88051	B
108730	A	88052	B
108746	A	88055	B
108747	A	88058	B
108748	A	88059	B
108758	A	88065	B
108760	A	88079	B
108766	A	88080	B
108767	A	88081	B
108768	A	88141	B

108769	A	88226	A
108770	A	88263	A
108773	A	88264	A
108774	A	88348	B
108775	A	88406	A
108776	A	88407	A
108777	A	88447	A
108780	A	88521	A
108781	A	88535	A
108783	A	88542	A
108784	A	88544	A
108789	A	88744	A
108790	A	88746	A
108796	A	88747	A
108798	A	88762	A
108800	A	88792	A
108801	A	88808	A
108820	A	89000	A
108824	A	89018	A
108826	A	89094	A
108832	A	89300	A
108834	A	89377	A
108840	A	89381	A
108842	A	89558	A
108843	A	89623	A
108845	A	89648	A
108846	A	89727	A
108847	A	89810	A
108849	A	89867	A
108850	A	89885	A
108851	A	89889	A
108852	A	89890	A
108854	A	89893	A
108855	A	89931	A
108856	A	89932	A
108857	A	89933	A
108858	A	89934	A
108859	A	89936	A
108860	A	89938	A
108861	A	89940	A
108862	A	89942	A

108864	A	90016	B
108867	A	90078	A
108868	A	90092	A
108869	A	90093	A
108872	A	90131	A
108875	A	90240	A
108876	A	90319	A
108877	A	90320	A
108878	A	90321	A
108879	A	90326	A
108880	A	90327	A
108882	A	90328	A
108884	A	90332	A
108885	A	90333	A
108886	A	90334	A
108888	A	90335	A
108889	A	90375	A
108891	A	90388	A
108937	C	90415	A
108985	A	90712	B
109017	A	90755	A
109048	A	90882	A
110458	A	90917	B
110497	A	90919	B
110498	A	91008	A
110499	A	91044	B
110501	A	92179	A
110503	A	92181	A
110504	A	92263	A
110505	A	92264	A
110506	A	92300	A
110507	A	92427	B
110508	A	92545	A
110509	A	92546	A
110510	A	92715	A
110511	A	92717	A
110512	A	92724	A
110515	A	92729	A
110518	A	92766	A
110522	A	92767	A
110524	A	92769	A

110525	A	92879	A
110528	A	92931	B
110529	A	92935	B
110530	A	92938	B
110531	A	92939	B
110536	A	92941	B
110537	A	92942	B
110538	A	92945	B
110539	A	92962	A
110540	A	92963	A
110542	A	92976	B
110543	A	92978	B
110544	A	93056	C
110545	A	93058	C
110546	A	93108	B
110548	A	93211	C
110549	A	93238	A
110550	A	93252	A
110551	A	93254	A
110553	A	93255	A
110554	A	93256	A
110555	A	93260	A
110556	A	93264	A
11066	A	93265	A
110669	A	93266	A
110733	A	93267	A
110734	A	93269	A
110735	A	93270	A
110736	A	93288	A
110737	A	93289	A
110738	A	93290	A
110739	A	93292	A
110742	A	93294	A
110745	A	93699	A
110747	A	93803	B
110748	A	93833	A
110749	A	93844	A
110751	A	93925	A
110752	A	94005	A
110753	A	94042	A
110754	A	94098	A

110756	B	94103	A
110838	A	94104	A
110839	A	94117	A
110840	A	94118	A
110841	A	94162	B
110842	A	94163	B
110843	A	94347	A
110844	A	94348	A
110846	A	94449	A
110847	A	94454	A
110848	A	94456	A
110849	A	94467	A
110850	A	94481	A
110853	A	94497	A
110882	A	94500	A
110883	A	94513	A
110884	A	94514	A
110885	A	94541	A
110887	A	94657	A
111218	A	94768	A
111219	A	94813	A
111221	A	94839	A
111856	B	94884	A
111862	B	94885	A
112074	A	94920	A
112079	A	94962	A
112082	B	94963	A
112106	B	94970	A
112113	A	94974	A
112143	A	94993	A
112151	C	95294	A
112173	A	95555	A
112176	A	95557	A
112177	A	95558	A
112827	A	95561	A
112828	A	95566	A
112829	A	95567	A
112830	A	95568	A
112831	A	95597	A
112832	A	95599	A
112833	A	95652	A

112834	A	95670	A
112835	A	95704	B
112837	A	95775	A
112838	A	95777	A
112841	A	95800	A
112842	A	95871	A
112846	A	95885	A
112874	A	95900	A
112875	A	95929	A
112936	A	95943	A
112937	A	96000	A
112942	B	96008	A
112990	B	96023	A
112991	B	96024	A
113018	C	96029	A
113058	A	96048	A
113062	A	96267	A
113064	A	96272	A
113076	A	96275	A
113077	A	96283	A
113081	B	96458	A
113102	B	96609	A
113292	A	96612	A
113293	A	96613	A
113294	A	96618	A
113295	A	96620	A
113364	B	96624	A
113374	A	96667	A
113431	A	96672	A
113433	A	96683	A
113434	B	96700	A
113547	B	96975	B
113553	B	97083	A
113635	A	97103	A
113636	A	97104	A
113637	A	97116	A
113640	A	97167	B
113641	C	97200	A
113643	C	97201	A
113647	B	97202	A
113649	B	97203	A

113879	C	97262	A
114126	B	97298	B
114457	B	97303	A
114461	B	97309	A
114463	B	97311	A
114464	B	97373	B
114482	B	97402	A
114486	B	97406	A
114526	B	97495	A
114555	A	97568	A
114558	A	97571	A
114564	A	97577	A
114565	A	97659	B
114566	A	97660	B
114567	A	97661	B
114709	B	97662	B
114710	B	97663	B
114711	B	97667	B
114712	B	97672	B
13184	B	97673	B
13271	A	97674	B
13272	A	97677	A
13273	A	97715	A
13297	C	97768	A
13545	A	97770	A
13826	B	97788	A
14712	A	97862	A
14911	A	97871	A
16114	A	97875	C
17328	A	97876	A
17577	A	97879	C
18505	A	97893	A
18762	A	97941	A
18984	A	97942	A
20265	B	97959	A
20276	A	97963	A
21576	A	97973	A
21906	C	97977	A
24308	B	97980	A
24458	B	97982	A
24466	A	97989	A

25305	A	97990	A
25597	A	97991	A
25598	A	97992	A
25599	A	98095	A
25600	A	98096	A
25601	A	98190	A
25602	A	98191	A
25609	A	98350	A
25614	A	98382	A
25617	A	98383	A
25622	A	98396	A
25628	A	98621	A
25629	A	98667	A
25630	A	98668	A
25701	B	98761	A
25968	A	98821	A
25999	A	98839	A
26335	B	98864	A
26481	A	98906	C
26749	A	98914	A
27552	B	98915	A
27553	B	98918	A
27554	B	98919	A
27557	B	98943	A
27711	A	98951	A
27713	A	98952	A
27714	A	98973	A
27965	A	98983	A
27992	A	98992	C
27995	A	99065	B
28001	A	99067	B
28002	A	99080	B
28003	A	99083	B
28342	B	99084	B
28461	A	99094	C
28688	B	99095	C
28762	A	99294	A
28763	A	99295	A
28894	B	99311	A
28984	A	99322	A
29019	A	99347	A

29414	A	99348	A
29911	A	99355	A
29997	A	99384	A
30846	A	99387	A
32501	B	99389	A
32502	A	99390	A
32508	A	99392	A
32791	A	99441	A
32792	A	99448	A
32957	A	99453	A
32961	A	99462	A
33020	A	99472	A
33144	A	99552	A
33431	A	99612	A
33656	A	99763	A
33869	A	99764	A
33911	A	99781	A
34221	A	99813	A
34223	A	99911	A
34229	A	99912	A
34233	A	99950	A

ANEXO C

CLASIFICACIÓN ABC BODEGA CALL CENTER

CODIGO DE PRODUCTO	CLASIFICACIÓN	CODIGO DE PRODUCTO	CLASIFICACIÓN
04837	A	39565	A
06778	A	40303	C
100014	B	40833	A
100205	B	41110	A
100206	B	41111	A
100207	B	41112	A
100248	B	41359	A
100285	A	42033	C
100534	A	42280	B
100590	A	42333	A
100645	A	42559	A
100648	A	42560	A
100652	A	42562	A
100671	C	42567	B
100673	B	42573	C
100757	B	42706	A
100797	B	42711	A
100810	C	44057	B
101387	B	44191	A
101419	B	45147	A
101420	B	45740	A
101544	A	45790	B
101548	A	46106	A
101550	B	46494	A
101556	B	46498	A
101577	A	46632	A
101647	A	47552	A
101649	A	47746	A
101650	A	47944	A
101654	A	48371	C
101656	A	48509	A
101657	A	49377	C
101658	A	49387	B

101659	A	49390	B
101660	A	49391	B
101661	A	49397	C
101662	A	49460	C
101663	A	49591	C
101664	A	49603	A
101667	A	49641	B
101668	A	49642	B
101669	A	49657	B
101706	A	49960	C
101838	A	49967	C
101839	A	50349	A
101859	B	51433	B
101976	A	51478	A
101981	B	51673	B
101983	B	51684	C
101992	B	51685	C
102132	B	51731	B
102140	B	52115	A
102156	B	52383	A
102372	A	52878	C
102402	C	52994	C
102403	C	53724	C
102478	C	53923	A
102479	C	54068	B
102577	C	54233	B
102622	C	54234	B
102623	C	54379	A
102677	B	54466	B
102684	C	54681	A
102762	C	54682	A
102987	A	54823	A
103608	A	55145	A
103641	A	55309	A
103666	A	56793	A
103699	A	56819	A
103722	C	56861	C
103734	C	56901	B
103758	C	56912	A
103767	C	56913	A
103808	C	57074	B

103844	A	57345	C
103857	C	57415	B
103976	C	57616	C
103980	A	57737	B
103981	A	58334	B
103982	A	58699	A
104001	C	58762	A
104015	B	59175	C
104184	A	59369	C
104232	C	59554	B
104252	C	59570	A
104278	C	59572	C
104351	C	60416	A
104378	C	60418	A
104389	C	60419	A
104394	B	60643	B
104434	C	60934	A
104491	C	62423	A
104500	C	62550	C
104503	C	62566	A
104522	B	62729	C
104579	C	62730	B
104653	C	62801	A
104679	C	62816	C
104857	A	62865	B
104858	A	62883	C
104863	B	63306	B
104899	B	63821	C
104932	B	64107	C
104935	C	64185	B
104945	B	64187	B
104951	C	64201	B
104961	B	64204	B
105054	B	64363	A
105093	B	64623	B
105101	B	64768	C
105102	B	64925	A
105103	B	64933	C
105114	B	65261	A
105186	C	65644	A
105187	C	65645	A

105189	C	65680	B
105285	B	65994	A
105356	C	66012	A
105373	C	66318	B
105402	B	67555	A
105522	B	67825	C
105537	B	68064	B
105639	A	68463	A
105640	A	68662	A
105657	B	68664	A
105661	B	69496	A
105664	A	69498	A
105677	B	69586	A
105683	B	69592	A
105684	B	69847	A
105717	C	70153	C
105723	C	71182	A
105736	B	71364	A
105763	B	71383	A
105766	B	71626	C
105978	B	71780	A
106063	B	71825	A
106095	A	72011	A
106097	A	72012	A
106099	A	72013	A
106101	A	72150	A
106144	A	72151	A
106159	A	72290	A
106160	A	72409	B
106161	A	72508	A
106192	C	72620	A
106197	C	72768	A
106223	B	72769	A
106368	A	73235	C
106371	A	73261	A
106372	A	73578	A
106373	A	73789	A
106381	A	73818	A
106393	A	73869	B
106396	B	73880	A
106432	A	73881	A

106443	B	73919	A
106453	A	73920	A
106520	B	73968	A
106530	B	74773	A
106532	B	75016	C
106582	A	75849	C
106753	A	75878	B
106759	A	76352	B
106942	C	76393	A
106948	B	76429	B
106953	B	76450	A
106957	B	76547	A
106958	B	76550	A
107048	C	76551	A
107153	B	76597	A
107154	B	77437	A
107165	B	77444	A
107207	B	77445	A
107250	B	77446	A
107254	C	77604	A
107255	C	77605	A
107256	C	77606	A
107258	A	77607	C
107323	C	77779	A
107337	A	78243	A
107338	A	78362	A
107339	A	78446	B
107340	A	78484	C
107341	A	78524	A
107342	A	78565	B
107343	A	78700	A
107344	A	78707	A
107345	A	78883	A
107346	A	78965	A
107347	A	79067	C
107360	A	79457	A
107361	A	79490	A
107371	A	79689	C
107372	A	79887	A
107373	A	79888	A
107377	C	79889	A

107378	C	79890	A
107418	C	79897	A
107477	A	79898	A
107495	A	80973	B
107497	B	81015	C
107519	B	81326	B
107567	C	81826	C
107568	C	82392	A
107569	C	82993	A
107570	C	83138	C
107571	C	83219	B
107572	C	83231	C
107573	C	83232	C
107574	C	83293	C
107579	A	83480	A
107585	A	83519	A
107610	B	83526	A
107612	B	83531	A
107619	B	83595	A
107676	B	83597	A
107677	B	84220	A
107682	B	84221	A
107706	B	84226	A
107709	B	84227	A
107713	B	84228	A
107747	A	84230	A
107755	B	84247	A
107809	A	84248	A
108027	B	84249	A
108028	B	84251	A
108090	B	84252	A
108092	B	84253	A
108103	B	84254	A
108112	B	84459	B
108123	A	84511	B
108124	A	84518	A
108145	A	84640	A
108166	A	84803	A
108169	A	84804	A
108174	A	84805	A
108175	A	84819	A

108178	A	84888	B
108274	A	85093	A
108275	A	85094	A
108342	B	85095	A
108499	A	85099	A
108500	A	85100	A
108502	A	85101	A
108612	B	85384	A
108614	B	85385	A
108615	B	85386	A
108621	B	85395	C
108623	B	85396	A
108630	B	85621	C
108661	C	85964	A
108680	A	86325	A
108682	A	86326	A
108689	B	86327	A
108693	A	86583	C
108694	A	86585	C
108696	A	86595	A
108698	A	86599	B
108700	A	86600	B
108701	A	86633	B
108702	A	86639	B
108703	A	86685	B
108704	A	86686	B
108726	C	86753	B
108727	C	86796	A
108728	C	86825	C
108729	C	87160	A
108730	C	87188	A
108731	C	87346	B
108732	C	87387	C
108733	C	87479	C
108746	C	87605	B
108747	C	87974	A
108748	C	87979	B
108749	C	87983	B
108750	C	88005	A
108760	A	88036	C
108766	A	88044	C

108787	C	88048	C
108819	C	88050	C
108846	C	88051	C
108849	C	88052	C
108854	C	88063	C
108885	C	88079	A
108888	C	88080	A
109026	C	88081	A
110458	B	88141	C
110497	A	88348	A
110503	A	88521	A
110504	A	88535	A
110505	A	88542	A
110506	A	88635	B
110507	A	88636	B
110513	A	89000	A
110518	A	89018	B
110538	A	89038	B
110539	A	89377	B
110544	A	89403	B
110547	A	89459	B
110549	A	89623	A
110550	A	89727	A
110552	A	89816	B
110555	A	89817	B
110556	A	89893	B
110739	A	89932	A
110745	A	89934	A
110746	A	90040	B
110748	A	90041	B
110751	A	90093	A
110753	A	90320	A
110838	A	90335	A
110839	A	90375	A
110848	A	90755	A
110850	A	90834	A
110852	A	90917	A
110883	A	90995	A
110884	A	92188	C
111218	A	92427	A
111861	A	92595	C

112082	C	92722	C
112151	C	92769	C
112173	A	92908	A
112829	A	92931	A
112831	A	92939	A
112832	A	92941	A
112833	A	92942	A
112834	A	92945	A
112837	A	92962	A
112841	A	92963	A
112842	A	92964	A
112845	A	92974	A
112846	A	92975	A
112847	A	92976	A
112849	B	92977	A
112874	A	92978	A
112875	A	93056	C
112942	A	93105	A
112990	A	93209	B
112991	A	93211	C
112992	C	93257	A
112995	A	93259	A
113018	B	93265	A
113019	B	93266	A
113029	A	93290	A
113045	C	93292	A
113054	A	93469	A
113057	A	93803	A
113061	A	94098	B
113062	A	94103	B
113076	A	94161	C
113081	A	94162	C
113102	A	94332	C
113261	A	94406	C
113293	A	94465	C
113374	A	94466	C
113434	A	94473	C
113553	A	94503	C
113636	A	94749	C
113637	A	94821	C
113643	B	94865	A

113647	C	94919	B
113649	C	94920	B
113879	B	94921	B
114126	A	94922	B
114133	C	95555	C
114135	C	95599	B
114140	C	95618	B
114141	C	95704	A
114143	C	95777	C
114457	A	95982	C
114461	A	96000	C
114463	A	96044	A
114464	A	96609	B
114486	A	96612	B
114525	A	96613	B
114526	A	96615	B
114544	A	96618	B
114558	B	96624	B
114564	A	96625	B
114565	A	96628	C
114566	A	96629	C
114567	A	96636	C
114571	C	96667	B
114650	C	96683	B
114665	C	96690	C
11873	B	96691	C
16114	B	96692	C
16317	C	96709	C
17211	C	96749	C
18984	B	97009	A
19734	B	97083	B
20265	A	97103	B
20281	B	97162	A
21705	A	97167	A
21706	A	97198	A
21735	A	97202	A
21739	A	97262	A
21740	A	97298	C
21741	A	97303	C
24216	A	97373	C
24217	A	97402	A

24308	A	97571	A
24449	A	97598	B
24453	A	97600	C
24458	A	97660	C
24670	B	97662	C
24868	B	97677	B
25305	C	97715	A
25306	C	97864	B
25309	C	97877	B
25320	C	97922	B
25370	C	97942	A
25597	A	97958	A
25598	A	97970	A
25600	A	97973	A
25609	A	98096	B
25700	A	98190	B
26335	C	98411	B
27992	A	98415	C
27995	A	98437	C
28002	A	98526	C
28003	A	98528	C
28688	A	98621	B
28743	B	98777	B
28763	A	98778	B
28764	A	98839	B
28894	C	98972	C
28933	A	98996	C
28984	A	99024	B
29770	A	99065	C
29884	B	99084	C
29982	A	99094	C
29997	A	99101	C
32253	C	99232	B
32502	A	99255	B
32791	A	99265	B
32792	A	99309	C
32963	B	99311	C
33431	B	99322	C
33867	C	99338	C
33869	A	99339	C
33911	A	99346	C

34223	A	99355	C
34284	C	99453	C
34749	C	99462	C
36741	A	99473	C
36744	A	99529	B
36747	A	99531	B
36753	A	99538	B
37000	B	99858	B
38861	B	99904	B
39069	C	99906	A
39075	A	99912	C
39165	C		

ANEXO D

PLAN DE PROTOTIPADO

N	¿Qué?	¿Por qué?	¿Cómo?	Herramienta	¿Dónde?	¿Cuándo?	¿Quién?	Validación
1	Proponer el diseño de la bodegas	Para escoger el más efectivo flujo de materiales y personas	Diagramando layout potenciales	Excel	Compañía	4 ago.	Sonia Díaz	Reunión con el cliente
							Jerry Romero	
2	Elaborar el plano de las bodegas	Para usarlo en la fase de prototipado	Dibujando los diagramas en un plano y comparando dimensiones	AutoCad	Compañía	5 ago – 6 ago.	Sonia Díaz	Reunión con el cliente
				Google maps , fotos de la bodega		25 ago. – 10 sept.	Jerry Romero	
3	Realizar el análisis ABC de acuerdo al volumen total de ventas	Para determinar la ubicación de los productos	Utilizando la frecuencia acumulada de ventas para clasificar los productos	Excel	Casa	12 ago.	Sonia Díaz	Reporte de ventas
							Jerry Romero	
4	Realizar el análisis XYZ de acuerdo a la cantidad de veces que fue	Para determinar la ubicación de los productos	Utilizando el número de pickings de cada producto	Excel	Casa	12 ago.	Sonia Díaz	Reporte de ventas
							Jerry Romero	
5	Determinar las dimensiones de los pasillos	Para comprobar el correcto recorrido del montacargas	Comparando el radio de giro del montacargas con la regulación 2393	Hoja de especificaciones , Autocad , Regulación 2393	Casa	12 ago.	Sonia Díaz	Modelo del montacargas , Regulación 2393 , Reunión con el cliente
							Jerry Romero	
6	Determinar la codificación de cada ubicación	Para la correcta recogida de los pedidos en la bodega	Siguiendo la actual codificación	Excel	Casa	13 ago.- 14 ago.	Sonia Díaz	Fotos de la bodega
							Jerry Romero	Reuniones con el cliente
7	Determinar la capacidad de la bodega	Para verificar si la actual bodega es suficiente para las ventas actuales	Calculando el espacio físico que ocupa cada producto	Excel	Compañía	15 ago. – 18 ago.	Sonia Díaz	Fotos de la bodega
							Jerry Romero	
8	Aprobación del diseño	Para verificar la viabilidad económica del diseño	Reuniones con el cliente	Zoom	Compañía	19 ago.	Jefe de proyectos	Reuniones con el cliente
						24 ago.	Jefe de bodega	
							Jefe de transporte	
9	Análisis financiero	Para verificar la viabilidad del diseño	Análisis de sensibilidad	Crystal ball.	Casa/Compañía	19 ago.	Jefe de proyectos	Reuniones con el cliente
			Reuniones con el director de proyectos de la empresa	Zoom			Sonia Díaz	
							Jerry Romero	