

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

Rediseño del Proceso de Despacho de Mercadería desde Tiendas para la
Venta por Centro de Atención Telefónica

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

Ingenieros Industriales

Presentado por:

Junín Héctor Chang Lua

Steeven David Polo Cabezas

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2020

DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico a mis hermanos Yunin y Miyu, y a mis padres, Lorena y Yunin, quienes me brindaron todo su apoyo y ánimos no sólo durante la realización de este proyecto de integradora, sino durante toda la trayectoria de mi carrera.

Mi familia que sin lugar a duda fue el principal motor que me impulsó a cada día ser mejor y nunca rendirme en los estudios para así llegar a ser profesional.

Junín Chang

DEDICATORIA

Este proyecto de materia integrado está dedicado para mi madre Nancy que, a pesar de la distancia, siempre me ha apoyado y motivado para cumplir mis metas.

A mi tía Yadira que siempre ha velado por mi bienestar y ha estado pendiente en todas las metas personales y académicas que he me planteado.

Steeven Polo

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a los docentes Isabel Alcívar, Jaime Macías, Kléber Barcia y Jenny Gutiérrez, quienes aportaron considerablemente a mi formación como profesional, y no sólo en el ámbito académico, sino también en la parte personal, dado que sus consejos y apoyo fueron de gran importancia para continuar mejorando como estudiante durante el transcurso de la carrera.

A mi familia, por su esfuerzo y comprensión de la dedicación de mi tiempo a la carrera, y por su apoyo en las buenas y en las malas, por cada tropiezo que me ayudó a ser más fuerte y ser mejor persona.

A mis amigos, por su paciencia y cooperación en todas las actividades que requieran de un equipo, y por esa sana competencia de llegar a ser mejores cada día.

Junín Chang

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios por haberme guiado en el buen camino hasta el día de hoy, por la capacidad y fuerza durante este arduo camino universitario que me permitió culminar mi carrera.

A mi familia, que ha sido un factor importante durante toda mi vida para cumplir mis objetivos, dándome siempre los mejores consejos para tomar buenas decisiones en los momentos más difíciles; gracias por apoyo incondicional que me han brindado durante toda mi carrera universitaria la cual ha sido fundamental para no desmayar y seguir adelante.

Steeven Polo

DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Junín Héctor Chang Lua y Steeven David Polo Cabezas* y 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.”



Junín Héctor Chang Lua
Autor 1



Steeven David Polo Cabezas
Autor 2

EVALUADORES



Jaime Macías A., M.Sc.

PROFESOR DE LA MATERIA



Firmado electrónicamente por:

**MARIA ISABEL
ALCIVAR
GARCIA**

Isabel Alcívar G., M.Sc.

PROFESOR TUTOR

RESUMEN

Este proyecto se realizó en una empresa dedicada a la venta de productos de hogar, donde surge la necesidad de rediseñar el proceso de despacho de mercadería para retiro en tienda. Actualmente, este proceso reporta elevados tiempos de entrega. El objetivo de este proyecto es reducir los tiempos de entrega, para así ofrecer un mayor nivel de servicio al cliente. Para rediseñar el proceso de despacho, se empezó por eliminar actividades que no agregan valor al proceso actual; estos cambios se documentaron en un diagrama de flujo de procesos. Se estableció un nuevo procedimiento del proceso de picking que se va a realizar desde tiendas para el despacho de la mercadería. Para ello, fue necesario diseñar un programa que realice una clasificación ABC de rotación de inventarios en Visual Basic y, por último, simular el proceso de picking en Flexsim para validar los resultados. Una vez aplicadas las herramientas mencionadas, se evidenció que el nuevo proceso aumentaría el nivel de servicio ofrecido al cliente en un 67%, dado que el tiempo de entrega se redujo a 1 día laboral. Adicionalmente, en promedio, el 90% de los pedidos para retiro en tienda podrán ser despachados directamente desde el punto de venta. En conclusión, el presente proyecto reduce la carga de trabajo en el centro de distribución (CD) y mejora los tiempos de procesamiento de sus demás actividades, reduce el tiempo de entrega y aumenta el nivel de servicio del proceso.

Palabras claves: Nivel de servicio, tiempo de entrega, proceso de picking, retiro en tienda.

ABSTRACT

This project was carried out in a company dedicated to the sale of household products, where the need arises to redesign the process of delivering merchandise for pickup in store. Currently, this process reports high delivery times. The objective of this project is to reduce the delivery time in order to provide a higher level of customer service. To redesign the delivery process, it began by eliminating activities that do not add value to the current process; these changes were documented in a process flow diagram. A new procedure was established for the picking process to be carried out from stores for the delivery of the merchandise. To do this, it was necessary to design a program that performs an ABC inventory rotation classification in Visual Basic and, finally, simulate the picking process in Flexsim to validate the results. Once the aforementioned tools were applied, the service level provided to the customer was increased by 67%, given the delivery time was reduced to 1 workday. Additionally, on average, 90% of the orders for pick-up in store may be delivered directly from the point of sale. In conclusion, this project reduces the workload in the distribution center (DC) and improves the processing times of its other activities, reduces the delivery time for pick-up in store orders and increases the service level of the process.

Keywords: Service level, delivery time, picking process, pickup in store.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
<i>ABSTRACT</i>	II
ÍNDICE GENERAL	III
ABREVIATURAS.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
CAPÍTULO 1.....	1
1. Introducción.....	1
1.1 Descripción del problema	2
1.2 Justificación del problema	3
1.3 Alcance.....	4
1.4 Objetivos	5
1.4.1 Objetivo General	5
1.4.2 Objetivos Específicos.....	6
1.5 Marco teórico.....	6
CAPÍTULO 2.....	10
2. Metodología.....	10
2.1 Definición.....	10
2.1.1 Voz del cliente.....	10
2.1.2 Declaración de oportunidad	11
2.1.3 Especificaciones de diseño.....	11
2.2 Medición	13
2.2.1 Estratificación.....	13

2.2.2	Recolección de datos.....	13
2.2.3	Validación	15
2.3	Análisis	19
2.3.1	Evaluación de Alternativas.....	20
2.3.2	Análisis de costos de opciones de diseño	28
2.4	Diseño	30
2.4.1	Análisis de sensibilidad.....	36
2.4.2	Priorización de alternativas.....	39
CAPÍTULO 3.....		42
3.	Resultado y análisis	42
3.1	Simulación del proceso de preparación de pedidos	42
3.1.1	Tiempo de preparación de pedidos.....	43
3.1.2	Órdenes entregadas desde el inventario de la tienda.....	45
3.1.3	Días de cobertura	46
3.1.4	Análisis de costos	47
3.1.5	Triple Bottom Line.....	48
CAPÍTULO 4.....		50
4.	Conclusiones y recomendaciones	50
4.1	Conclusiones.....	50
4.2	Recomendaciones.....	50
BIBLIOGRAFÍA		
APÉNDICES		

ABREVIATURAS

VOC	Voz del cliente
POV	Punto de vista
CTQ	Requerimientos críticos de calidad
QFD	Casa de la calidad
SIPOC	Proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes
CAUE	Costo anual uniforme equivalente
CD	Centro de distribución

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1.	Tiempos totales de procesamiento [Elaboración propia].....	4
Figura 1.2.	SIPOC del proceso para retiro en tiendas [Elaboración propia]	5
Figura 2.1.	Elementos del POV [Elaboración propia]	11
Figura 2.2.	Critical to Quality [Elaboración propia].....	12
Figura 2.3.	Casa de la Calidad [Elaboración propia]	12
Figura 2.4.	Ventas para retiro en tiendas por ciudad [Elaboración propia]	13
Figura 2.5.	Productos vendidos [Sistema interno de la empresa].....	15
Figura 2.6.	Capacidad de las tiendas [Sistema interno de la empresa].....	16
Figura 2.7.	Tiempo total de procesamiento [Sistema interno de la empresa].....	16
Figura 2.8.	Nivel de inventario [Sistema interno de la empresa].....	17
Figura 2.9.	Camión de entrega [Sistema interno de la empresa].....	17
Figura 2.10.	Número de camiones y sus características [Sistema interno de la empresa]	18
Figura 2.11.	Especificaciones técnicas del camión [Mitsubishi].....	18
Figura 2.12.	Proceso de compra y despacho vía call center con retiro en tienda [Elaboración propia].	20
Figura 2.13.	Matriz Esfuerzo vs Impacto de las opciones [Elaboración propia].....	21
Figura 2.14.	Porcentaje de órdenes que pudieron haber sido despachadas desde el inventario de la tienda [Elaboración propia].....	23
Figura 2.15.	Tiempos de proceso de despacho [Elaboración propia].....	25
Figura 2.16.	Modelo y costo del camión [Concesionaria Chevrolet].....	26
Figura 2.17.	Costos de mantener un camión [Fredvy,2019].....	26
Figura 2.18.	Costo de transporte por kilómetro [Prada Rey & Rios Rincon, 2013]	27
Figura 2.19.	Tasa de interés [Banco Central del Ecuador]	29
Figura 2.20.	Índice de rotación [Elaboración propia]	31
Figura 2.21.	Proceso de venta para retiro en tienda [Elaboración propia].....	32
Figura 2.22.	Proceso de picking para retiro en tienda [Elaboración propia]	33
Figura 2.23.	Flujo del proceso de picking para retiro en tienda [Elaboración propia]	34
Figura 2.24.	Diagrama de recorrido actual [Elaboración propia].....	35

Figura 2.25.	Diagrama de recorrido propuesto [Elaboración propia]	36
Figura 2.26.	Número de órdenes para retiro en tienda [Elaboración propia]	37
Figura 2.27.	Personal de la tienda [Elaboración propia]	39
Figura 2.28.	Operador a tiempo completo [Elaboración propia]	40
Figura 2.29.	Operador a medio tiempo [Elaboración propia]	40
Figura 3.1.	Simulación del proceso de picking de pedidos [Elaboración propia]	42
Figura 3.2.	Layout de bodega sur [Sistema interno de la empresa]	43
Figura 3.3.	Gantt de trazabilidad de los pedidos [Elaboración propia].....	44
Figura 3.4.	Detalle de la trazabilidad de los pedidos [Elaboración propia]	44
Figura 3.5.	Utilización del operador [Elaboración propia]	45
Figura 3.6.	Número de órdenes despachadas [Elaboración propia].....	45
Figura 3.7.	Porcentaje de órdenes despachadas [Elaboración propia]	46
Figura 3.8.	Número de órdenes arribadas [Elaboración propia]	46
Figura 3.9.	Número de órdenes procesadas [Elaboración propia].....	47
Figura 3.10.	Lista de empaque [Sistema interno de la empresa].....	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1.	Número de locales y tiempos para el retiro en tiendas [Elaboración propia]	2
Tabla 1.2.	Media del tiempo total de procesamiento [Elaboración propia]	4
Tabla 2.1.	Plan de recolección de datos [Elaboración propia]	14
Tabla 2.2.	Matriz de decisión de las alternativas [Elaboración propia]	22
Tabla 2.3.	Costos de contratación de personal – Opción 1 [Elaboración propia]	24
Tabla 2.4.	Costo para mantener inventario [Elaboración propia]	24
Tabla 2.5.	Costo de contratar personal - Opción 2 [Elaboración propia]	27
Tabla 2.6.	Costo de transporte al año [Elaboración propia]	28
Tabla 2.7.	Costo e inversión por opción [Elaboración propia]	29
Tabla 2.8.	Análisis de costo de la opción 1 [Elaboración propia]	30
Tabla 2.9.	Análisis de costo de la opción 2 [Elaboración propia]	30
Tabla 2.10.	Plan de prototipo [Elaboración propia]	31
Tabla 2.11.	Tiempo demandado por día [Elaboración propia]	38
Tabla 2.12.	Tiempo demandado por día con incremento [Elaboración propia]	38
Tabla 3.1.	Costos asociados a la propuesta [Elaboración propia]	47
Tabla 3.2.	CAUE de la propuesta [Elaboración propia]	48
Tabla 3.3.	Ingresos por venta de retiro en tienda [Elaboración propia]	49

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

Una empresa dedicada a la venta de productos de hogar (al por mayor y menor) ha cambiado su forma de atender al cliente a raíz de la emergencia sanitaria nacional; implementando diferentes opciones de compra para que el cliente pueda adquirir sus productos desde cualquier lugar. Inicialmente, las opciones de compra incluían la venta a través de un call center y página web, para luego incorporar la opción de compra con retiro en tienda.

El proceso de compra con retiro en tienda, dado su novedad, ofrece oportunidades de mejora, por lo que la empresa busca aumentar la eficiencia del proceso con el objetivo de brindar un mayor nivel de servicio al cliente. El factor ganador es el tiempo de entrega, por lo que la empresa que ofrezca el menor tiempo en el mercado tendrá una ventaja competitiva con respecto a la competencia.

La empresa quiere ofrecer un tiempo de entrega de 1 día laborable para la nueva modalidad de retiro en tienda. Sin embargo, desde la implementación del proceso, esta expectativa no se ha cumplido aún. Entre las causas principales puede mencionarse que las operaciones de preparación y despacho de pedidos se desarrollan desde el centro de distribución, donde existen pedidos urgentes que provocan atrasos en los pedidos ya programados.

1.1 Descripción del problema

Actualmente, la empresa ofrece distintas formas de entregar mercadería a sus clientes, entre ellas, la modalidad retiro en tienda. Dicha modalidad se realiza a través de medios digitales (página web y call center). Las órdenes facturadas a través de esta modalidad son entregadas desde el centro de distribución (en lugar de hacerlo desde tiendas). Esto se debe, a que su reciente implementación genera incertidumbre sobre qué tan factible sea utilizar el inventario de la tienda para despachar estos pedidos. Por ende, este proceso se realiza desde el centro de distribución para no incurrir en un desabastecimiento de la tienda.

El proceso actual definido por la empresa consta de actividades logísticas que tardan un tiempo de 3 días laborables o más para que el cliente pueda retirar el pedido en el punto de venta. Uno de los objetivos estratégicos de la empresa es destacarse entre la competencia a través del nivel de servicio, por lo que se requiere reducir tiempos de entrega para que el cliente pueda retirar el pedido lo antes posible. Adicionalmente, el proceso presenta restricciones que lo limitan, entre ellas: el número de vehículos disponibles para reabastecimiento, la capacidad de personal reducida, el tamaño de los productos a almacenar en la bodega, y el espacio físico de la tienda.

Tabla 1.1. Número de locales y tiempos para el retiro en tiendas [Elaboración propia]

Ciudad	Guayaquil	Quito	Manta	Santo Domingo
Número de tiendas	7	3	1	1
Tiempo de entrega (Días)	3	5	8	8

La Tabla 1.1 muestra el número de tiendas por ciudad que el cliente puede escoger para retirar, además del tiempo estimado de entrega, en días. La empresa dispone de 15 tiendas a nivel nacional de las cuales 12 de ellas se ofrece como punto de retiro. preciso a que existen tiendas cercanas entre sí. Por otro lado, la ciudad de Guayaquil reporta los tiempos de entrega más bajos, debido a que el centro de distribución se encuentra en esta ciudad.

1.2 Justificación del problema

Día a día incrementa la competencia en el mercado de venta de productos de hogar, debido a esto, las empresas se ven obligadas a destacar en factores competitivos que les permitan diferenciarse de la competencia para así ser la primera opción de sus clientes.

Por lo tanto, la empresa ha detectado que uno de estos factores ganadores que les permitirá obtener una ventaja sobre la competencia es entregar sus productos en el menor tiempo posible; reduciendo el tiempo total de procesamiento, es decir, el tiempo que transcurre desde que el cliente confirma el pedido, hasta que éste se encuentre disponible para retirar en la tienda seleccionada (tiempo de entrega). El servicio de retiro en tienda se implementó a partir de abril del 2020, cuando se declaró estado de excepción en país. La ciudad de Guayaquil fue la primera en adoptar esta modalidad; posteriormente en mayo, se replicó la modalidad en Quito, Manta y Santo Domingo.

La Figura 1.1 muestra el tiempo total de procesamiento por cada ciudad. El eje horizontal representa las semanas de cada mes y el eje vertical representa los tiempos en días por cada semana; las líneas verticales punteadas indican la separación del mes de abril, mayo y junio; la línea horizontal punteada corresponde al objetivo que la empresa pretende lograr (1 día). Se observa que la curva de la ciudad de Guayaquil no fluctúa drásticamente; esta se mantiene entre 2 a 4 días. Sin embargo, para el resto de las ciudades, y en especial en el mes de mayo, se observan picos de tiempos que exceden los 16 días.

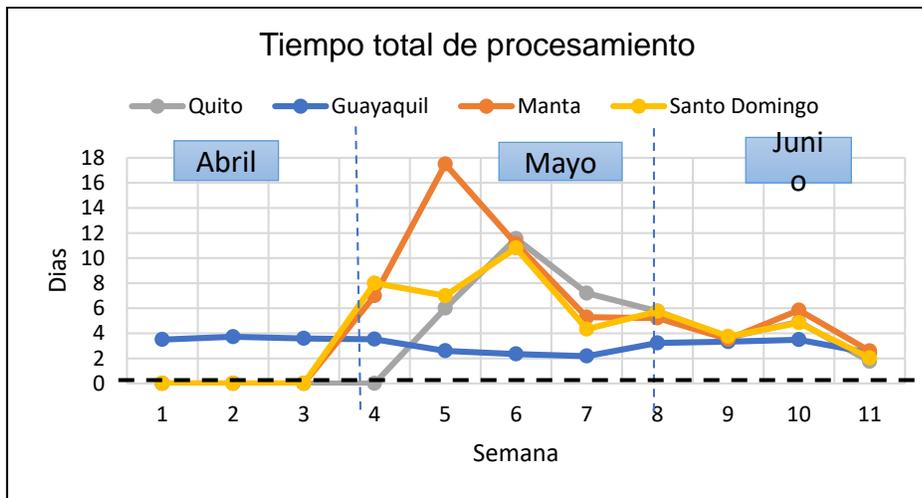


Figura 1.1. Tiempos totales de procesamiento [Elaboración propia]

La Tabla 1.2 muestra la media del tiempo total de procesamiento por cada mes. En el mes de mayo se obtienen los valores más elevados, dadas las regulaciones que se mantenían por la emergencia sanitaria. Para el mes de junio, la media del tiempo total de procesamiento se redujo, por lo que, al inicio del proyecto, el tiempo para completar y despachar una orden era de al menos 3 días laborables.

Tabla 1.2. Media del tiempo total de procesamiento [Elaboración propia]

Ciudad	Media		
	Abril	Mayo	Junio
Guayaquil	4	3	3
Quito	0	7	4
Manta	7	7	4
Santo Domingo	8	7	4

1.3 Alcance

Con el fin de obtener los resultados esperados por las partes interesadas, es primordial determinar el alcance del proyecto. Para ello se utilizó la herramienta SIPOC, por sus siglas en inglés (Suppliers, Inputs, Porcess, Outputs, Customers). La Figura 1.2 muestra cada uno de los procesos que se realizan para que se lleve a cabo la venta con retiro en

tienda. En este proceso interviene principalmente el call center, centro de distribución, y las tiendas.

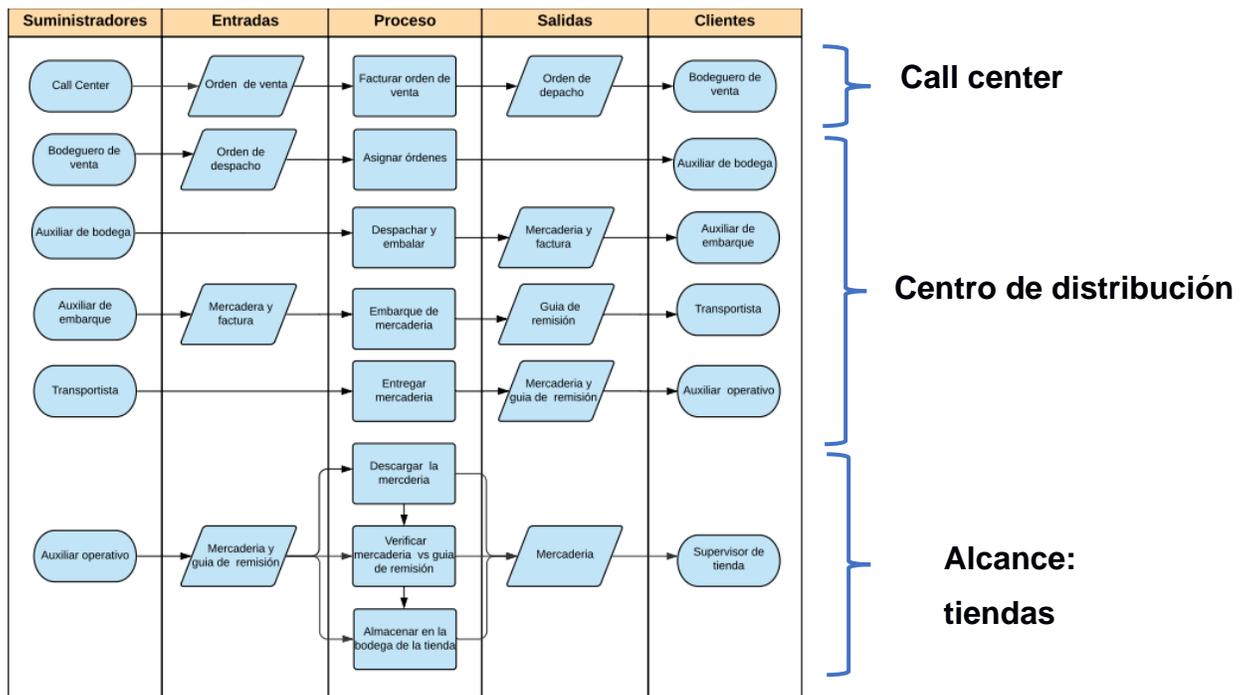


Figura 1.2. SIPOC del proceso para retiro en tiendas [Elaboración propia]

El análisis del SIPOC permitió definir el alcance del proyecto, siendo éste la reducción del tiempo total de procesamiento de pedidos para retiro en tiendas.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Rediseñar el proceso de entrega de mercadería desde tienda para ventas vía call center, mediante la reducción del tiempo total de procesamiento, para mejorar el nivel de servicio al cliente y mantener su posicionamiento dentro del mercado.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Diseñar un modelo que identifique los productos de alta rotación para retiro en tienda.
2. Proponer un proceso de picking en la bodega de la tienda para la preparación de pedidos de retiro en tienda.
3. Rediseñar las políticas de retiro en tienda para la entrega de pedidos vía call center/página web.

1.5 Marco teórico

Lean Six Sigma:

Se entiende por la metodología Lean Six Sigma como la eliminación de desechos a través de esfuerzos disciplinados que reduzcan la variación del proceso y a la misma vez aumentar la velocidad del flujo de materiales en la cadena de suministro (Goldsby, 2005).

Design Thinking:

Es una metodología para generar ideas innovadoras y soluciones ante las necesidades reales de los usuarios, centrando su eficacia en el entendimiento del problema y la creación de propuestas que lo solucionen (Friedman, 2015).

Herramienta para la definición:

La fase de definición tiene como propósito de indagar en el problema de mejora o diseño que requiere la organización, con el fin de identificar las necesidades del cliente interno o externo, objetivos y alcance del proyecto (Shankar, 2009), por medio de herramientas de la metodología six sigma como:

- **Voz del cliente (VOC):**

La voz del cliente es una herramienta que permite describir las necesidades y expectativas que espera el cliente interno o externo acerca del producto o servicio

que se desea ofrecer, esto se logran mediante encuestas, entrevistas mapeo de expectativas, etc. (Desai, 2020)

- **Punto de vista (POV):**

El punto de vista permite realizar la declaración de un problema, considerando tres elementos esenciales: el primer elemento es el usuario para quien se diseñe una solución (¿Quién?), el segundo elemento es la necesidad que el usuario tiene y que se espera abordar en el proyecto (¿Qué?), y el tercer elemento es la percepción o insight que corresponde a la razón o causa de la necesidad que se ha detectado (¿Por qué?). (Caeiro & Fernández Iglesia, 2020)

- **Critical to Quality (CTQ):**

Los requerimientos críticos de calidad se basan en lo que es más importante sobre el producto desde el punto de vista del cliente (O' Neill, 2007). Es una herramienta usada para traducir las necesidades del cliente a especificaciones de diseño en las cuales se les pueda dar un enfoque ingenieril.

- **Quality Function Deployment (QFD):**

La casa de calidad es una herramienta que ayuda a identificar y evaluar por medio de ponderaciones cuantitativas de los requerimientos y especificaciones del diseño para desarrollar nuevos productos o servicio, además permite analizar la situación actual del producto o servicio en comparación a la competencia. (Hunt & Killen , 2005)

Herramienta para la recolección de datos:

En la fase de medición se plantea como objetivo desarrollar todos los requerimientos necesarios como inputs para el diseño a proponer (O' Neill, 2007), a través del uso de herramientas de Lean Six Sigma como lo son:

- **Plan de recolección de datos:**

Es un formato previamente definido en el cual se muestran las variables a tomar en consideración para el diseño del prototipo, el plan indica como se van a medir las

variables, los responsables de medirlas, cuándo y dónde se van a medir, y, principalmente, porqué se medirán.

- **Diagrama de Pareto:**

Es una herramienta gráfica que utiliza barras ordenadas de manera descendiente para mostrar cuantitativamente que causa tiene mayor impacto en el problema (Shankar, 2009). Sirve para priorizar los problemas en base a las causas que lo generan clasificándolos según la regla del 80-20, es decir, el 80% de los problemas es debido al 20% de las causas.

Herramienta para análisis:

El objetivo de la fase de análisis es plantear diferentes alternativas de diseño que cumplan los requerimientos del cliente planteados en la fase definición. Cada una de estas alternativas se evalúan de manera financiera y cumplimiento de las restricciones de diseño. Por último, deben ser revisadas y analizadas por el cliente para seleccionar la alternativa más adecuada para diseñar en la siguiente fase.

- **Costo anual uniforme equivalente (CAUE):**

El CAUE es un indicador financiero que convierte todos ingresos y egresos en pagos iguales uniformemente; esto facilita la toma de decisiones ya que, si el CAUE es positivo, el proyecto es rentable; por otro lado, si se tiene varias alternativas se puede analizar los egresos y el CAUE menos negativo es la opción que se seleccione. (UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD, 2005)

Herramientas de diseño:

La fase de diseño comprende el desarrollo de la alternativa ganadora de la fase anterior. El diseño se realiza considerando las restricciones y requerimientos del cliente, además de incluir un análisis de sensibilidad del factor crítico en el proceso.

- **Diagrama de flujo funcional**

El diagrama de flujo funcional es una herramienta útil que permite visualizar el flujo de la operación y el responsable de cada actividad y/o decisiones para que el proceso se pueda cumplir. (Niebel, 2009)

- **Diagrama de flujo de proceso:**

El diagrama de flujo de proceso permite registrar el tiempo y distancia recorrida, además de identificar los retrasos y almacenamiento del flujo del material que se mueve en el área de proceso. (Niebel, 2009)

- **Diagrama de recorrido:**

Es una representación gráfica que representa las ubicaciones de cada actividad del área del proceso, mostrando el flujo que debe seguir el material u operación para realizar la tarea. (Niebel, 2009)

Herramientas de prototipo:

En la fase de prototipo se busca evaluar la propuesta de diseño en base al cumplimiento de las especificaciones de diseño y las necesidades del cliente.

- **Simulación:**

Para realizar esta evaluación, se utilizó una simulación a través del software Flexsim permitiendo aproximar los resultados de la propuesta, sin necesidad de incurrir en un costo de implementación.

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

2.1 Definición

Se establecieron reuniones periódicas durante 5 semanas con el Jefe de Sistema de Gestión de Procesos, Gerente de Tienda y Analista de Procesos para realizar una lluvia de ideas con el objetivo de determinar las necesidades del cliente.

2.1.1 Voz del cliente

La voz del cliente fue recolectada a través de reuniones virtuales, utilizando una lluvia de ideas con el gerente de tienda y analista de procesos, discutiendo la siguiente pregunta: ¿Cuál es el motivo de realizar un rediseño de despacho de mercadería desde tienda para la venta vía call center?

Los hallazgos encontrados durante la reunión ejecutiva se mencionan a continuación:

- Los pedidos presentan tiempos elevados de entrega al punto de venta.
- El call center demora en verificar la disponibilidad del producto.
- Los pedidos por call center no son considerados en el stock de la tienda.
- Los pedidos para retiro en tienda generan altos costos de transporte.
- Las ventas con retiro en tienda deben ser completadas en menor tiempo.

Una vez recolectada la voz del cliente, se tradujeron las necesidades del cliente en especificaciones de diseño. A continuación, se mencionan las tres necesidades identificadas:

- Mejorar el nivel de servicio
- Dejar de incurrir en desabastecimientos
- Simplificar el proceso logístico.

2.1.2 Declaración de oportunidad

Para determinar la declaración de oportunidad, se utilizó la herramienta punto de vista (POV, por sus siglas en inglés). La Figura 2.1 muestra los tres elementos que son considerados para la declaración de oportunidad de este proyecto.

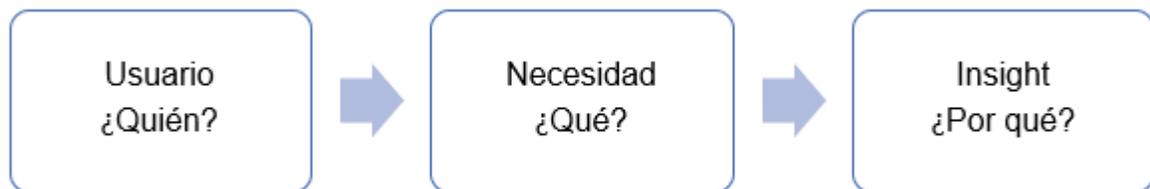


Figura 2.1. Elementos del POV [Elaboración propia]

Aplicando la herramienta POV se obtiene la siguiente declaración de oportunidad de mejora para la empresa:

La compañía necesita rediseñar el proceso de despacho de la mercadería para ventas con retiro en tienda, porque quieren destacarse en factores competitivos como lo es el nivel de servicio, que a raíz del brote de Covid-19 en Ecuador aumentó los tiempos de entrega.

2.1.3 Especificaciones de diseño

Para identificar las especificaciones de diseño, se utilizó la herramienta estadística Critical-to-Quality (CTQ, por sus siglas en inglés). El CTQ permite determinar variables medibles, denominadas requerimientos. La Figura 2.1 muestra cada necesidad con su respectivo conductor (driver) y requerimiento de calidad.

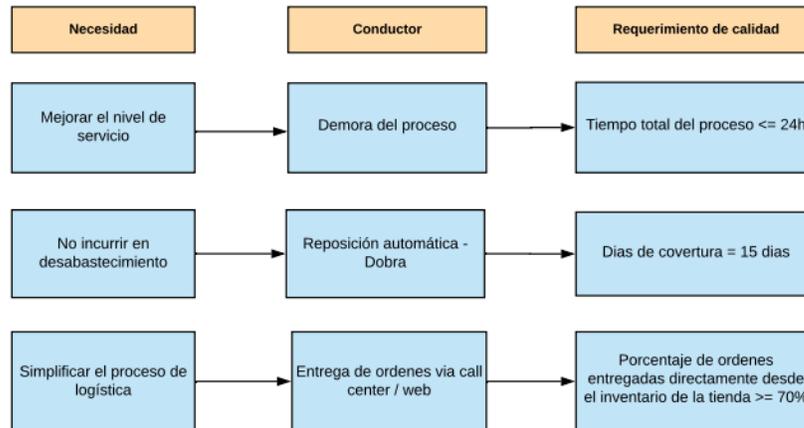


Figura 2.2. Critical to Quality [Elaboración propia]

A continuación, se aplicó la herramienta estadística Casa de la Calidad (QFD, por sus siglas en inglés). El QFD permite ponderar los requerimientos de diseño (Escala: círculo relleno= 9 pts., círculo blanco = 3 pts. y triángulo blanco = 1pt.) para identificar el más relevante para el cliente (Figura 2.3).

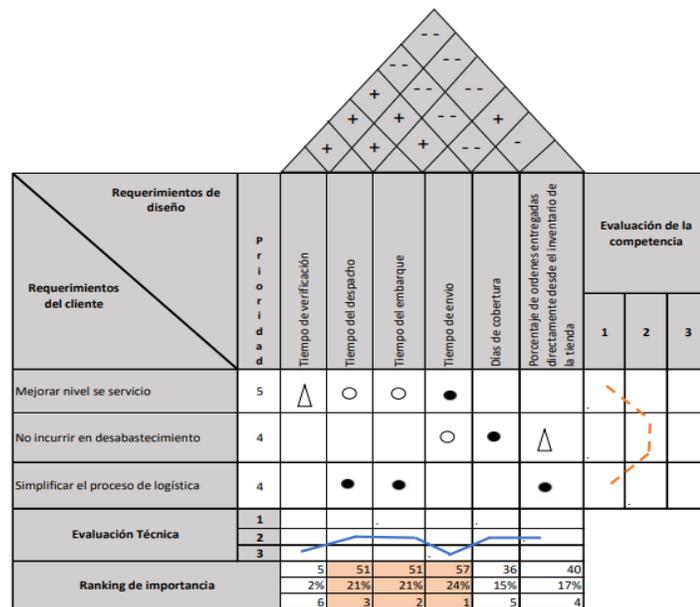


Figura 2.3. Casa de la Calidad [Elaboración propia]

El análisis de la casa de la calidad permitió determinar que la necesidad de mayor importancia es mejorar el nivel de servicio. La especificación de diseño que más se adapta

es el tiempo total de procesamiento que representa el tiempo de despacho, tiempo de embarque y tiempo de envío.

2.2 Medición

2.2.1 Estratificación

Para simplificar el modelo, se usó como factor de estratificación las ventas de pedidos vía call center para retiro en tienda por ciudad. La Figura 2.4 muestra que la ciudad de Guayaquil representa el 80.6% de las ventas para retiro en tienda de la compañía. Por tal motivo, este proyecto se enfoca en Guayaquil.

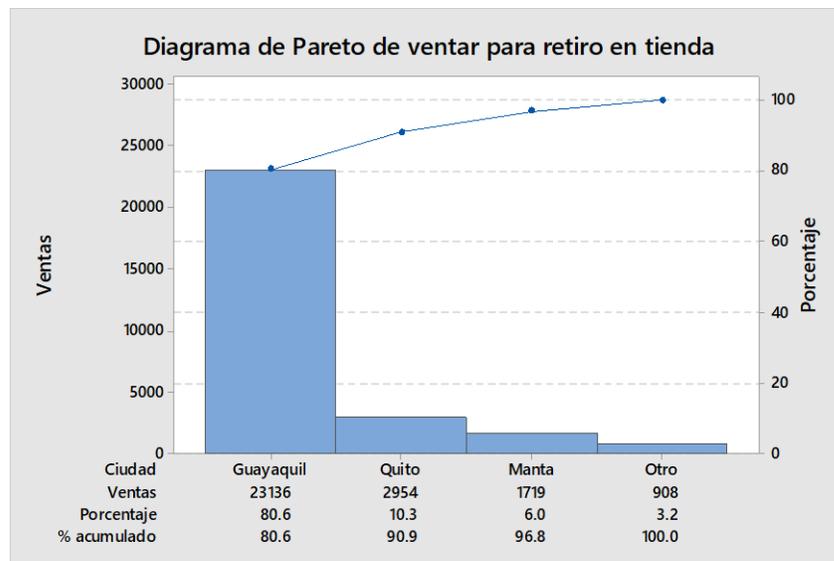


Figura 2.4. Ventas para retiro en tiendas por ciudad [Elaboración propia]

2.2.2 Recolección de datos

Primeramente, se realiza una recolección exhaustiva de los datos que se van a considerar para desarrollar el rediseño del proceso de despacho de mercadería para retiro en tiendas. La Tabla 2.1 muestra el plan de recolección de datos el cual indica la variable que se recolecta con su respectiva unidad de medición y tipo de dato; porqué se recolecta, cuándo, dónde y cómo se va a recopilar la información.

Tabla 2.1. Plan de recolección de datos [Elaboración propia]

¿Quién?	N.	¿QUÉ?			¿POR QUÉ?	¿CUÁNDO?	¿DÓNDE?	¿CÓMO?	
Persona a cargo		Significado	Unidad	Tipo de datos	Recolectar	Recolectar	Recolectar	Método de observación	Método de recolección
Analista de proceso	D1	Productos vendidos para retiro en tienda	Productos/día	Cualitativo - Discreto	Permitirá determinar la demanda en cada tienda	Empezar en la fase de medición	Call Center	Indirecto	Data histórica
Analista de proceso	D2	Número de camiones disponible	Número de camiones	Cualitativo - Discreto	Permitirá determinar el número de tiendas que se abarcar	Empezar en la fase de medición	Centro de distribución	Indirecto	Gemba - virtual
Analista de proceso	D3	Capacidad del camión	Toneladas/camión	Cuantitativo - Continuo	Permitirá determinar el número de toneladas que va a transportar cada camión	Empezar en la fase de medición	Centro de distribución	Indirecto	Data histórica
Gerente regional de tienda	D4	Tamaño de la bodega de la tienda /capacidad	metros cuadrados	Cuantitativo - Continuo	Para determinar la capacidad de la bodega	Empezar en la fase de medición	Tiendas	Indirecto	Data histórica
Gerente regional de tienda	D5	Tiempo para el retiro en tienda	Días	Cuantitativo - Continuo	Permitirá controlar las especificaciones de diseño	Empezar en la fase de medición	Tiendas	Indirecto	Data histórica
Gerente regional de tienda	D6	Nivel de inventario por producto	Cantidad de producto	Cualitativo - Discreto	Permitirá determinar políticas de inventario óptimas	Empezar en la fase de medición	Tiendas	Indirecto	Data histórica

2.2.3 Validación

Por medio de una carta dirigida a la Jefa de Gestión de Procesos (ver apéndice A) se validó que la información proporcionada es real y refleja la situación actual de la empresa.

La carta fue el sustento para validar los siguientes datos:

- **Productos vendidos para retiro en tienda** (Figura 2.5). Se consideró la cantidad de productos facturados a través de la página web o vía call center desde la implementación de este sistema.

Tiendas	Factural	PRODUCTO
RETIRA MATRIZ	0008441062	TENSIOMETRO DIGITAL MUNECA SCIAN REF:LD-737/150236
RETIRA MATRIZ	0008441792	PISCINA INFLABLE REF:48674NP (86*25CM)
RETIRA MATRIZ	0008441792	PISCINA INFLABLE REF:54153 (2.13CMX2.06CMX69CM)
RETIRA MATRIZ	0008441867	MASCARILLA NIOSH N95 X20 PZ. SH-2550/379631 (USA)
RETIRA MATRIZ	0008441880	COMPRESA TERMICA REF:HP-5105A (30X60CM)
RETIRA MATRIZ	0008441886	CUCHILLO TRAMONTINA M/MADERA REF:22902/009/010315 9" DYNAMIC
RETIRA MATRIZ	0008441886	COTONETE MADERA CAMERA J080/ (6PAQ.X100 PZ.)
RETIRA MATRIZ	0008441886	BALANZA DIGITAL PRECIOS CAMRY ACS-30-JC21/038454 30KG
RETIRA MATRIZ	0008441886	BALANZA P/COCINA CAMRY REF:SP-20KG/038430 20KG 44LB
RETIRA MATRIZ	0008441940	GLOBO REFLEX 260 PLATA #981/170053 X50 PZ.
RETIRA MATRIZ	0008441940	GLOBO REFLEX 260 DORADO #970/170015 X50 PZ.
RETIRA MATRIZ	0008441940	GLOBO REFLEX 260 DORADO ROSA #968/170039 X50 PZ.
RETIRA MATRIZ	0008441940	GLOBO REFLEX R-12 ROSADO #861/169613 X50 PZ.
RETIRA MATRIZ	0008441940	GLOBO REFLEX R-12 VERDE LIMA #931/169736 X50 PZ.
RETIRA MATRIZ	0008441940	GLOBO REFLEX R-12 AZUL #940/169583 X50 PZ.
RETIRA MATRIZ	0008441940	GLOBO REFLEX R-12 VIOLETA #951/169767 X50 PZ.
RETIRA MATRIZ	0008441940	GLOBO REFLEX 260 ROSADO #909/169996 X50 PZ.
RETIRA MATRIZ	0008441940	GLOBO REFLEX 260 VERDE LIMA #931/170077 X50 PZ.
RETIRA MATRIZ	0008441940	GLOBO REFLEX 260 AZUL #940/169972 X50 PZ.

Figura 2.5. Productos vendidos [Sistema interno de la empresa]

- **Capacidad de almacenamiento de las bodegas de las tiendas (Figura 2.6).** Se mide a través de la cantidad máxima de cartones a recibir por día. Cabe recalcar, que el término “cartón” se refiere a la unidad de almacenamiento que contiene distintos productos.

CANTIDAD DE CARTONES PENDIENTES PARA TIENDAS						
(Cajas)	NO DESPACHADO	DESPACHADO	POR ENTREGAR	MAX A RECIBIR POR DIA	COBERTURA EN DIAS	
Alessa California	39	8	47	70	0,7	
Alessa Centro	65	15	80	70	1,1	
Alessa Machala	191	3	194	150	1,3	
Alessa Matriz	166	17	183	200	0,9	
Alessa Plaza Mayor	82	44	126	70	1,8	
Alessa Salud	19	1	20	30	0,7	
Alessa Sur	42	8	50	100	0,5	
Alessa Urdesa	23	-	23	40	0,6	
Manta Mall	97	15	112	180	0,6	
Sto Domingo	27	3	30	50	0,6	
UIO Ejido	50	-	50	150	0,3	
UIO Granados	46	2	48	100	0,5	
UIO Historico	1	1	2	60	-	
UIO Portal	51	1	52	200	0,3	
UIO Recreo	203	1	204	100	2,0	
Total general	1.192	119	1.221	1.570		

Figura 2.6. Capacidad de las tiendas [Sistema interno de la empresa]

- **Tiempo total de procesamiento (Figura 2.7),** compete desde que el cliente confirma la compra, hasta que el producto se encuentra disponible para ser retirado en el punto de venta.

FechaOrdé	OrdenID	FacturalID	Código C	Ciudad	Transporte	FechaFactu	FechaEntrega
01/04/2020	2500008003	2500096695	65279	Guayaquil	RETIRA MATRIZ	01/04/2020	NULL
03/04/2020	0004324785	0008438975	65285	Guayaquil	RETIRA CALIFORNIA	07/04/2020	10/04/2020
03/04/2020	0004324799	0008438928	34543	Guayaquil	RETIRA CALIFORNIA	03/04/2020	NULL
06/04/2020	0004324824	0008439002	0217142	Guayaquil	RETIRA CALIFORNIA	07/04/2020	08/04/2020
07/04/2020	0004324829	0008438971	50661	Guayaquil	RETIRA CALIFORNIA	07/04/2020	07/04/2020
07/04/2020	0004324849	0008438997	50661	Guayaquil	RETIRA CALIFORNIA	07/04/2020	08/04/2020
07/04/2020	0700016215	0701140024	39890	Milagro	RETIRA CALIFORNIA	07/04/2020	08/04/2020
07/04/2020	0004324845	0008439001	09142	Manta	RETIRA CALIFORNIA	07/04/2020	08/04/2020
07/04/2020	0700016221	0701140111	1800670	Guayaquil	RETIRA CALIFORNIA	08/04/2020	10/04/2020
07/04/2020	0700016221	0701140112	1800670	Guayaquil	RETIRA CALIFORNIA	08/04/2020	10/04/2020
07/04/2020	0004324836	0008438973	2501001	Guayaquil	RETIRA CALIFORNIA	07/04/2020	20/04/2020
07/04/2020	0004324836	0008438974	2501001	Guayaquil	RETIRA CALIFORNIA	07/04/2020	07/04/2020
08/04/2020	0700016225	0701140109	20096	Guayaquil	RETIRA MATRIZ	08/04/2020	NULL
09/04/2020	0004324937	0008439044	65326	Guayaquil	RETIRA CALIFORNIA	09/04/2020	14/04/2020
09/04/2020	0004324937	0008439045	65326	Guayaquil	RETIRA CALIFORNIA	09/04/2020	14/04/2020
09/04/2020	0004324941	0008439051	65328	Guayaquil	RETIRA CALIFORNIA	09/04/2020	14/04/2020
09/04/2020	0004324941	0008439052	65328	Guayaquil	RETIRA CALIFORNIA	09/04/2020	14/04/2020
09/04/2020	0004324924	0008439042	0516942	Guayaquil	RETIRA CALIFORNIA	09/04/2020	14/04/2020
09/04/2020	0004324924	0008439043	0516942	Guayaquil	RETIRA CALIFORNIA	09/04/2020	14/04/2020

Figura 2.7. Tiempo total de procesamiento [Sistema interno de la empresa]

- **Nivel de inventario por producto** (Figura 2.8). Este dato permite conocer la cantidad de productos que se manejan por tienda.

CÓDIGO	NOMBRE	STOCK_SUCU
108232	ALLIS TISSUE FORCEPS 20CM (MUESTRA) REF:17-383	3.0000
108220	ARTHUR FORCEPS 14CM (MUESTRA) REF:15-510	3.0000
108218	BABCOCK FORCEPS 16CM (MUESTRA) REF:51-300	3.0000
108219	BACKHAUS TOWEL CLUMP 13CM (MUESTRA) REF:17-904	3.0000
108222	BACKHAUSE TOWEL CLUMP 10CM (MUESTRA) REF:17-912	3.0000
108208	BALLENGER SPONGE FORCEPS 25CM (MUESTRA) REF:19-1000	3.0000
00162	BANANA GDE.(MUESTRA) 0.50	34.0000
108205	BOZMAN FORCEPS 26 CM (MUESTRA) REF:19-962	3.0000
00221	BRASALETE NYLON NIKE	941.0000
108206	BRAUN FORCEPS 25CM (MUESTRA) REF:61-480	3.0000
108230	BRYANT FORCEPS 16CM (MUESTRA) REF:17-376	3.0000
00176	CANASTA. (MUESTRA) \$1.00	2.0000
00230	CESTO PLAST. GDE. (MUESTRA) \$10.00	1.0000
108215	CRILE FORCEPS 14CM (MUESTRA) REF:17-170	3.0000
00357	DIARIO (MUESTRAS) \$1.50	1.0000
00215	ESCOBILLA LIMPIA BANO (MUESTRA) \$13	1.0000
108207	FOESTER SPONG FORCEPS 25CM (MUESTRA) REF:19-1022	3.0000
00220	GLOBO E/FUNDA (MUESTRA) \$0.50	3.0000

Figura 2.8. Nivel de inventario [Sistema interno de la empresa]

A través de un Gemba virtual, se comprobó que el número de camiones constatado en el sistema es efectivamente el mismo con el que se manejan en el centro de distribución. La Figura 2.9 muestra un camión representativo de la flota con la que se despacha la mercadería a tiendas desde el centro de distribución.



Figura 2.9. Camión de entrega [Sistema interno de la empresa]

La capacidad de los camiones fue validada al comparar las especificaciones que constan en el sistema de la empresa (Figura 2.11), y las que se encuentran disponibles en la página web de la concesionaria automotriz (Figura 2.12).

TIPO	TONELAJE	ALTO	ANCHO	PROFUNDIDAD	CUBICAJE
CAMION	5	2,245	2,035	6,75	30,838
CAMION	5	2,245	2,035	6,75	30,838
CAMION	5	2,245	2,035	6,75	30,838
CAMION	2	1,79	1,85	3,25	10,762
CAMION	4	1,95	2,14	4,25	17,735
CAMION	5	2,06	1,98	5,16	21,047
CAMION	6,5	2,17	2,3	6,18	30,844
CAMIONETA	1,5	1,5	1,8	2,4	6,480

Figura 2.10. Número de camiones y sus características [Sistema interno de la empresa]

Especificaciones Técnicas & Equipamiento

CANTER

DIMENSIONES (mm)	Canter 4T	Canter 5T
Largo/Ancho/Alto	6,030 / 2,035 / 2,245	6,750 / 2,035 / 2,245
Distancia entre ejes	3,350	3,850
Voladizo Delantero		1,145
Voladizo Posterior	1,480	1,700
Trocha Delantera		1,665
Trocha Posterior		1,560

Figura 2.11. Especificaciones técnicas del camión [Mitsubishi]

La Figura 2.11, muestra que las especificaciones del camión Canter 5T coinciden con las que se encuentran declaradas en el sistema de la empresa (Figura 2.10).

2.3 Análisis

Una vez identificadas las variables requeridas para el rediseño del proceso de despacho, se procedió a realizar un análisis exhaustivo de las diferentes opciones de diseño que cumplan con los objetivos y alcance del proyecto.

En el diagrama de flujo del proceso actual (Figura 2.12), las actividades de color amarillo se desarrollan en el centro de distribución con un tiempo de ejecución de 29.61 horas. Luego de un análisis exhaustivo de causas, reveló que los tiempos elevados son ocasionados por la existencia de pedidos urgentes que retrasan órdenes previamente ya programadas.

- Opción 2: Comprar un camión exclusivamente para el despacho de pedidos con retiro en tienda y así reducir tiempos de entrega.
- Opción 3: Diseñar una bodega en las tiendas para el almacenamiento exclusivo de órdenes para retiro en tienda y así preparar los pedidos en menor tiempo.

Se elaboró una matriz esfuerzo-impacto (Figura 2.13) para evaluar las opciones anteriores, en conjunto con las partes interesadas de la empresa. Primeramente, se analizó el esfuerzo requerido para la implementación de cada una de las opciones (necesidad de presupuesto, tiempo de implementación y requerimiento de capital humano). Luego, se analizó el impacto que tendrían estas opciones sobre el objetivo que se requiere alcanzar.



Figura 2.13. Matriz Esfuerzo vs Impacto de las opciones [Elaboración propia]

La opción que representaría el menor esfuerzo y mayor impacto es la opción 1 (Rediseñar el flujo del proceso para las ventas por call center con retiro en tienda). La opción 3 quedó descartada por el alto esfuerzo que implicaría su implementación y el bajo impacto que tendría sobre la problemática. Se consideró la opción 2 dado que, es un diseño que implica un alto esfuerzo, pero un alto impacto también.

Se planteó una matriz de decisión para evaluar el cumplimiento de las mismas (Tabla 2.2) en base a la importancia que representa su cumplimiento para la empresa, y luego evaluar las alternativas usando una escala de evaluación exponencial.

Tabla 2.2. Matriz de decisión de las alternativas [Elaboración propia]

Restricciones	Peso	Alternativas		
		1: Nuevo proceso	2: Camión exclusivo	3: Bodega exclusiva en tiendas
Espacio físico de la bodega de la tienda	9	3	9	1
Personal a capacidad reducida	8	3	3	1
Número de tiendas para recoger	5	9	9	9
Número de vehículos para entregar	7	9	1	9
Vida útil del producto	6	9	9	9
Tamaño del producto	7	9	9	3
Total	-	276	274	200

Se analizaron las opciones diseño con mayor puntaje (opción 1 y 2). A continuación, se muestra una descripción de los beneficios de las dos opciones candidatas.

Opción de diseño 1: Rediseño del flujo del proceso

Esta propuesta surgió del análisis de la cantidad de pedidos que pudiesen haber sido despachados desde el inventario de la tienda. De este modo, se evitarían procesos asociados a la preparación de pedidos desde el centro de distribución al realizar el proceso picking desde tiendas.

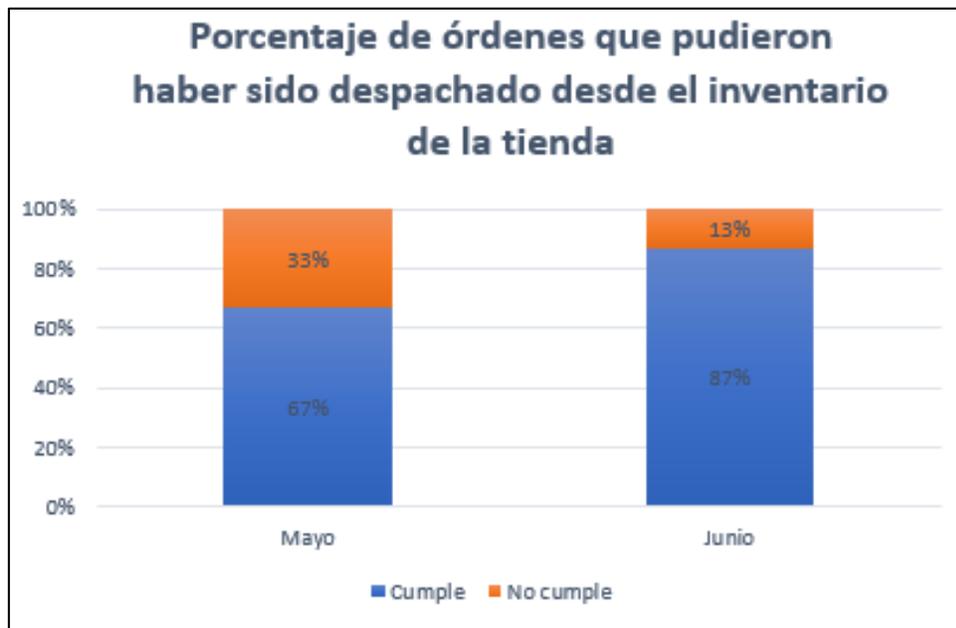


Figura 2.14. Porcentaje de órdenes que pudieron haber sido despachadas desde el inventario de la tienda [Elaboración propia]

La Figura 2.14 muestra el porcentaje de órdenes que pudieron o no, haber sido despachadas usando el inventario en tienda (cumple o no cumple). En definitiva, más del 50% de estos pedidos pudieron haber sido entregados directamente desde el inventario de la tienda, sin repercutir en inventario adicional.

Análisis financiero:

Esta opción de diseño requiere de fuerza laboral para su implementación. Primeramente, se analizó cuánto costaría contratar a una persona para que realice el proceso de picking desde tienda (ver Tabla 2.3).

Tabla 2.3. Costos de contratación de personal – Opción 1 [Elaboración propia]

Concepto	Mensual	Anual
Sueldo	\$ 400,00	\$ 4.800,00
Aporte patronal IESS (11,15%)	\$ 44,60	\$ 535,20
Decimotercera remuneración		\$ 400,00
Decimocuarta remuneración		\$ 400,00
Fondos de reserva	\$ 33,32	\$ 399,84
Total		\$ 6.535,04

Se consideraron también los costos de mantener inventario. Se piensa incurrir en un nivel de stock mayor, de forma que se pueda entregar los pedidos usando el inventario de la tienda. Esta información se muestra en la Tabla 2.4.

Tabla 2.4. Costo para mantener inventario [Elaboración propia]

	Mensual	Anual
Salario del personal y beneficios	\$ 7.352,10	\$ 88.225,20
Depreciación de artefactos tecnológicos	\$ 700,00	\$ 8.400,00
Gastos de servicios básicos	\$ 500,00	\$ 6.000,00
Costo de almacenamiento	\$ 8.552,10	\$ 102.625,20
Número de unidades a almacenar/año	81175	974102
Costo de almacenar una unidad	\$ 0,01	\$ 0,11

Una vez obtenido el costo de almacenar una unidad, se calculó el costo de mantener inventario con la Ecuación 2.1.

Donde:

$$\text{Costo de mantener inventario} = H * \frac{Q}{2}$$

$$H = \text{Costo de almacenar una unidad (\$/u/año)}$$

$$Q = \text{Cantidad a almacenar (u)} \quad (2.1)$$

$$\text{Costo de mantener inventario} = 0.11 * \frac{4099}{2} = 225.45 \text{ \$/año}$$

Con esta opción de diseño, se incurriría en un costo anual de \$225,45 por mantener inventario en tiendas.

Opción de diseño 2: Compra de un camión exclusivo para entregas

Para analizar esta opción, se partió del hallazgo del incumplimiento en las políticas de entrega. Se espera que, el pedido que fue ordenado antes de las 11 am del día en curso, requiera de 24 horas para que se encuentre disponible en tienda para ser retirado. Por otro lado, si es después de las 11 am, requiere de 48 horas para su entrega.

Fecha	Hora	Estado
1/6/2020	15:33	Borrador
1/6/2020	15:33	Confirmado
1/6/2020	15:34	Facturado
2/6/2020	9:54	Impresa
3/6/2020	16:50	Embarque
4/6/2020	13:00	Entregado

> 11 am

El pedido está consolidado para su envío.

Figura 2.15. Tiempos de proceso de despacho [Elaboración propia]

La Figura 2.15 muestra una realidad distinta. Requiere 3 días laborables en despachar el pedido del cliente desde el centro de distribución. Dicho esto, se halló que los pedidos realizados a través del call center, están en la misma cola que los pedidos regulares para reabastecer las tiendas provocando su retraso.

Análisis financiero:

Esta opción de diseño requiere de una inversión inicial que es la adquisición de un camión Canter 5T (Figura 2.16), que es el mismo modelo utilizado por la empresa para transportar su mercadería.



Figura 2.16. Modelo y costo del camión [Concesionaria Chevrolet]

Con respecto a los costos asociados al mantenimiento del camión, se usó como referencia los costos contabilizados de una empresa dedicada a la tercerización de productos de consumo masivo; estos costos se detallan en la Figura 2.17.

CUENTA	NOMBRE	2019
620101	GASTOS DE VENTAS	
62010103	MANTENIMIENTO Y REPARACIONES	
62010103006	Mant Datsun Roja	89,02
62010103012	Mant. Camión Blanco 2	1.399,99
62010103014	Camión Rojo(Vino) GSC 6007	2.083,89
62010103015	Camión Plateado GSC 6008	2.983,81
62010103018	Mant. JAC Blanco GSA2074	1.802,47
62010103022	Mant.Jac Rojo Gst 5140	1.560,07
62010103023	Mant.Jac Rojo Gst 5141	2.359,96
62010103024	Mant.Camion Jac Blanco Gst 5009	1.772,09
	TOTAL MANTENIMIENTO Y REPARACIONES	14.051,30

Figura 2.17. Costos de mantener un camión [Fredvy,2019]

Se analizó la fuerza laboral necesaria para llevar a cabo esta propuesta, para lo cual se consideran los costos (Tabla 2.5) que representarían contratar a dos personas para el uso del transporte de entregas.

Tabla 2.5. Costo de contratar personal - Opción 2 [Elaboración propia]

Concepto	Mensual	Anual
Sueldo	\$ 800,00	\$ 9.600,00
Aporte patronal IESS (11,15%)	\$ 89,20	\$ 1.070,40
Decimotercera remuneración		\$ 800,00
Decimocuarta remuneración		\$ 800,00
Fondos de reserva	\$ 66,64	\$ 799,68
Total		\$ 13.070,08

Para los costos de transportación, se usó como referencia un modelo tarifario (Figura 2.18) de una empresa de transportes de Guayaquil que opera con los mismos camiones.

COSTO TOTAL POR KILÓMETROS RECORRIDOS		
Costo por kilómetro recorrido		
	US \$ /Km	%
Costo depreciación	\$ 0,06	7 %
Costo por seguro	\$ 0,01	1 %
Costo fiscales	\$ 0,01	1 %
Costo combustible	\$ 0,15	17 %
Costo neumáticos	\$ 0,14	16 %
Costo mantenimiento	\$ 0,20	23 %
Costo de mano de obra	\$ 0,12	14 %
Costo indirectos	\$ 0,19	22 %
Costo total	\$ 0,86	100,00%

Figura 2.18. Costo de transporte por kilómetro [Prada Rey & Rios Rincon, 2013]

La Tabla 2.6 muestra el costo de transporte al año que se generaría al entregar los pedidos de retiro en tienda.

Tabla 2.6. Costo de transporte al año [Elaboración propia]

Costo por km recorrido	\$ 0,86
Km promedio por día	21,21
Días laborables por semana	5
Semanas de trabajo al año	52
Costo de transportación	\$ 4.742,56

Por último, está la depreciación de la inversión a realizar, que es el camión.

$$\text{Depreciación} = \text{Costo de la inversión} \div \text{Años de vida útil del bien} \quad (2.2)$$

$$\text{Depreciación} = \frac{38,990}{10} = 3,8990/\text{año}$$

2.3.2 Análisis de costos de opciones de diseño

Para poder comparar ambas opciones de diseño en un mismo eje temporal con misma vida útil, se utilizó un análisis del costo anual uniforme equivalente para poder determinar la opción menos costosa. Se utilizó una tasa efectiva del banco central del Ecuador (11,83%) para realizar el préstamo (Figura 2.19).

Tasas de Interés			
Agosto - 2020			
1. TASAS DE INTERÉS ACTIVAS EFECTIVAS VIGENTES PARA EL SECTOR FINANCIERO PRIVADO, PÚBLICO Y, POPULAR Y SOLIDARIO			
Tasas Referenciales		Tasas Máximas	
Tasa Activa Efectiva Referencial para el segmento:	% anual	Tasa Activa Efectiva Máxima para el segmento:	% anual
Productivo Corporativo	9.24	Productivo Corporativo	9.33
Productivo Empresarial	9.56	Productivo Empresarial	10.21
Productivo PYMES	11.25	Productivo PYMES	11.83
Productivo Agrícola y Ganadero**	8.05	Productivo Agrícola y Ganadero**	8.53
Comercial Ordinario	9.18	Comercial Ordinario	11.83
Comercial Prioritario Corporativo	9.03	Comercial Prioritario Corporativo	9.33
Comercial Prioritario Empresarial	9.53	Comercial Prioritario Empresarial	10.21
Comercial Prioritario PYMES	9.91	Comercial Prioritario PYMES	11.83

Figura 2.19. Tasa de interés [Banco Central del Ecuador]

La Tabla 2.7 muestra los costos e inversión correspondiente a cada una de las dos opciones analizadas.

Tabla 2.7. Costo e inversión por opción [Elaboración propia]

	Opción 1	Opción 2
Inversión	\$ -	\$ 38.990,00
Costo de mantenimiento del camión	\$ -	\$ 1.964,61
Costo de mantener inventario	\$ 225,45	\$ -
Costo operativo	\$ 6.535,20	\$ 13.070,40
Costo de transportación	\$ -	\$ 4.742,56
Depreciación	\$ -	\$ 3.899,00
Tasa de interés	11,83%	11,83%
Número de periodos	5 años	5 años

Para realizar el cálculo del costo anual uniforme equivalente de cada una de las opciones de diseño, se analizó en un período de tiempo de 5 años (ver Tablas 2.8 y 2.9).

Tabla 2.8. Análisis de costo de la opción 1 [Elaboración propia]

	Option 1				
	1	2	3	4	5
Costo de mantener inventario	\$ 225.45	\$ 225.45	\$ 225.45	\$ 225.45	\$ 225.45
Costo operativo	\$ 6,535.20	\$ 6,535.20	\$ 6,535.20	\$ 6,535.20	\$ 6,535.20
CAUE	\$6,760.65	\$ 6,760.65	\$ 6,760.65	\$ 6,760.65	\$ 6,760.65

Tabla 2.9. Análisis de costo de la opción 2 [Elaboración propia]

	Opción 2				
	1	2	3	4	5
Inversión	\$10,770.69	\$10,770.69	\$10,770.69	\$10,770.69	\$10,770.69
Costo de mantenimiento	\$ 1,964.61	\$ 1,964.61	\$ 1,964.61	\$ 1,964.61	\$ 1,964.61
Costo operativo	\$ 13,070.40	\$13,070.40	\$ 13,070.4	\$ 13,070.4	\$ 13,070.4
Costo de transporte	\$ 4,742.56	\$ 4,742.56	\$ 4,742.56	\$ 4,742.56	\$ 4,742.56
Depreciación	\$ 3,899.00	\$ 3,899.00	\$ 3,899.00	\$ 3,899.00	\$ 3,899.00
CAUE	\$ 30,174.90	\$ 30,174.90	\$ 30,174.90	\$ 30,174.90	\$ 30,174.90

Comparando ambos costos anuales equivalentes, la opción 1 resulta más económica, dado que no requiere de una fuerte inversión como en el caso de la opción 2 (Compra de un camión exclusivo).

2.4 Diseño

Primeramente, fue necesario elaborar un plan para el desarrollo del prototipo (Tabla 2.10), identificando a los responsables de cada actividad y su finalidad, considerando su cumplimiento respecto a las especificaciones de diseño y restricciones.

Tabla 2.10. Plan de prototipo [Elaboración propia]

Fecha inicio	Fecha fin	Descripción	Herramientas	Responsables	Costo	Fase de validación	Verificación de restricciones y especificaciones de diseño
1/8/2020	3/8/2020	Diseñar un modelo para determinar los productos de alta rotación vendidos para retiro en tienda	ABC - Rotación de inventario	Chang - Polo	\$ -	100%	2 - d
3/8/2020	5/8/2020	Rediseñar el proceso de despacho para que el call center facture desde tienda	Diagrama de decisión de procesos	Chang - Polo	\$ -	100%	1, 2 y 3 a, b, c y d
4/8/2020	6/8/2020	Diseñar un proceso de picking para reducir tiempos de proceso	Diagrama de flujo de procesos - Diagrama de recorrido	Chang - Polo	\$ -	100%	1,3 y 4 a y d
10/8/2020	14/8/2020	Análisis de sensibilidad	Establecimiento de escenarios en Excel	Chang - Polo	\$ -	100%	-
17/8/2020	18/8/2020	Evaluación y priorización de alternativas	Herramientas de resultados de análisis de sensibilidad	Chang - Polo	\$ -	100%	-

Una vez establecido el plan, se desarrolló un programa en Excel (Figura 2.20), para calcular la rotación de inventario de los productos vendidos a través del call center. Se realizó una clasificación ABC para determinar los productos A y B con mayor demanda, de forma que se despachen en 24 horas laborables. Los productos de clasificación C se despacharían desde el centro de distribución.

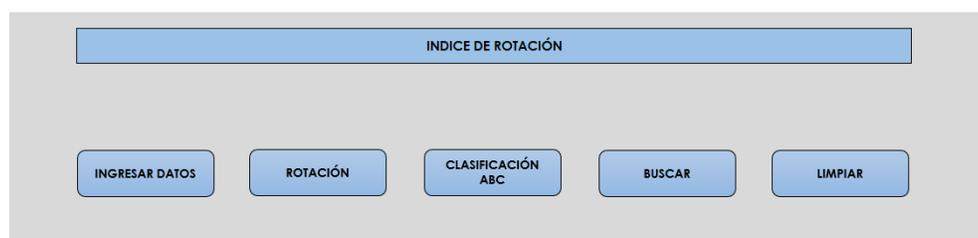


Figura 2.20. Índice de rotación [Elaboración propia]

La Figura 2.21 muestra el nuevo proceso para facturar como una venta desde tienda los pedidos para retiro en tienda y los responsables a cargo de las actividades propuestas.

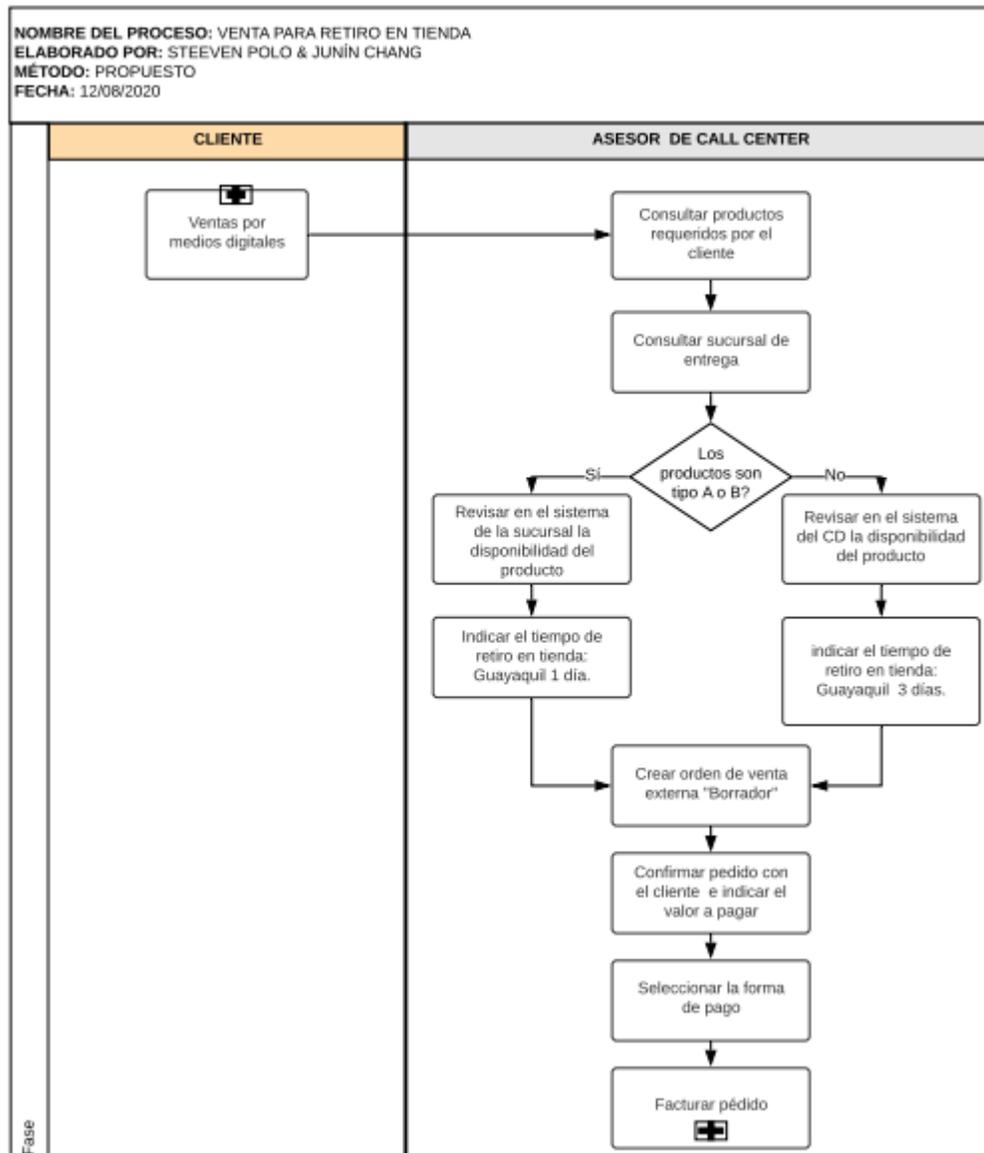


Figura 2.21. Proceso de venta para retiro en tienda [Elaboración propia]

Para despachar desde tiendas, fue necesario proponer un proceso picking llevado a cabo desde tiendas. La Figura 2.22 indica el responsable y las actividades que le corresponde ejecutar.

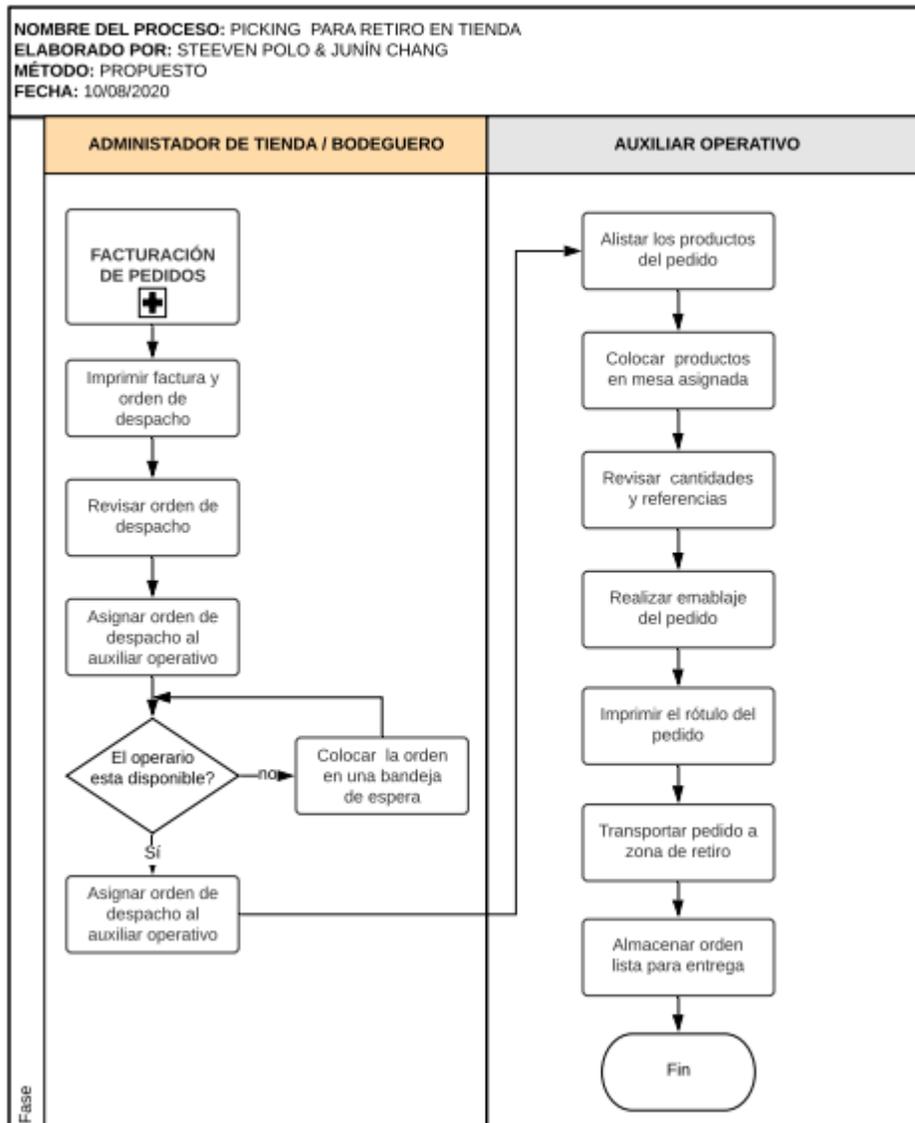


Figura 2.22. Proceso de picking para retiro en tienda [Elaboración propia]

Fue necesario realizar un diagrama de flujo de procesos (Figura 2.23) para que los operarios puedan entender las actividades que conlleva este proceso y su orden.

Lugar:	Guayaquil	CUADRO DE OBSERVACIONES				
Proceso:	Proceso de picking propuesto	Símbolo	Actividad	No.	Tiempo(s)	Distancia (m)
Fecha:	11/8/2020	○	Operación	4		
Comienza en:	Recepción de orden	□	Inspección	1		
Termina en:	Almacenamiento de pedido para retiro	◐	Operación e Inspección	1		
Método:	Propuesto	→	Transporte	3		12,8
Tipo:	Trabajador	▽	Almacenamiento	1		
Elaborado por:	Junín Chang Steeven Polo	D	Demora	0		
Revisado por:	Irene Tubay					
Comentarios:						

Descripción de eventos		Símbolos						Tiempo (segundos)	Distancia (metros)	Observaciones
1	Recibir orden de despacho	●	□	◐	→	▽	D			Supervisor de tienda recibe orden de despacho
2	Revisar orden de despacho	○	■	◐	→	▽	D			Supervisor de tienda revisa la orden
3	Asignar orden de despacho a operador	●	□	◐	→	▽	D			Designa al bodeguero disponible
4	Hacia el área de picking	○	□	◐	→	▽	D			Busca ubicaciones predefinidas
5	Alistar y recoger productos para orden	●	□	◐	→	▽	D			Selecciona referencias y cantidades
6	Colocar productos en mesa designada	○	□	◐	→	▽	D		8,5	Transporta productos en cajas tipo J
7	Revisar cantidades y referencias	○	□	●	→	▽	D			Segundo bodeguero consolida la orden
8	Empacar orden	●	□	◐	→	▽	D			Empaca correctamente productos
9	Transportar a la percha designada	○	□	◐	→	▽	D		4,3	Factura y orden lista
10	Almacenar pedido para retiro	○	□	◐	→	▽	D			Almacena en percha designada

Figura 2.23. Flujo del proceso de picking para retiro en tienda [Elaboración propia]

La Figura 2.24 muestra el diagrama de recorrido actual, el cual consta de: recibir el pedido para retiro en tienda (1), transportar el pedido (2), y almacenar el pedido en la percha designada (3).

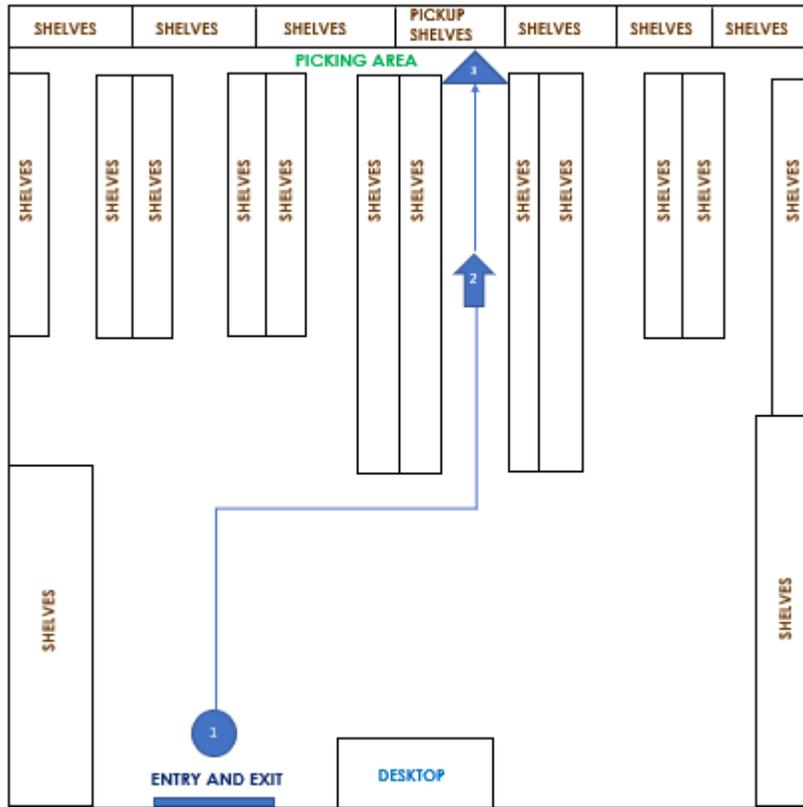


Figura 2.24. Diagrama de recorrido actual [Elaboración propia]

Una vez analizada la infraestructura actual y la ubicación de las distintas unidades de negocio en la bodega, se propuso un diagrama de recorrido (Figura 2.25), la cual ilustra los procesos involucrados en el picking desde tienda (Figura 2.23).

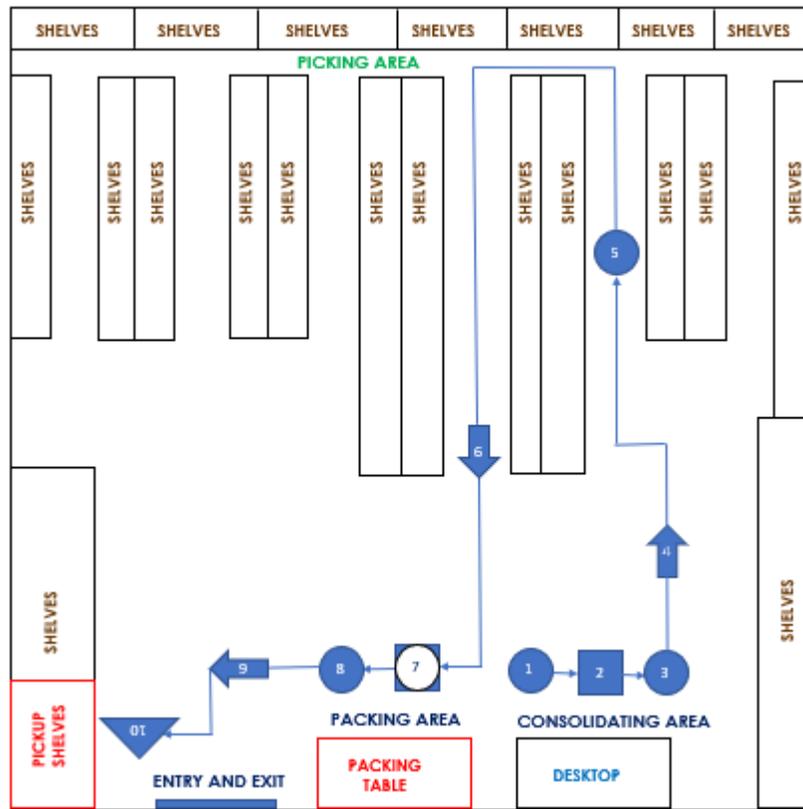


Figura 2.25. Diagrama de recorrido propuesto [Elaboración propia]

2.4.1 Análisis de sensibilidad

Para analizar qué tan robusto es el modelo propuesto, se centró en el recurso limitante que es el personal requerido para llevar a cabo el picking desde tiendas.

Se realizó una toma de tiempos desde el centro de distribución. En promedio, demanda 15 minutos a un operador: recolectar el pedido, embalarlo y almacenarlo para la entrega. Luego, se calculó el número promedio de pedidos por día para retiro en tienda resultando en 7 pedidos por día. Por último, se calculó el tiempo que demandaría por día procesar estos pedidos con la Ecuación 2.3.

$$T = \text{Tiempo promedio de picking/pedido} \times \text{Promedio de pedidos/día} \quad (2.3)$$

La Figura 2.26 muestra una serie de tiempo del número de órdenes para retiro en tienda. Se hace hincapié en el valor más alto de la gráfica para analizar si el modelo actual podrá satisfacer una demanda atípica.

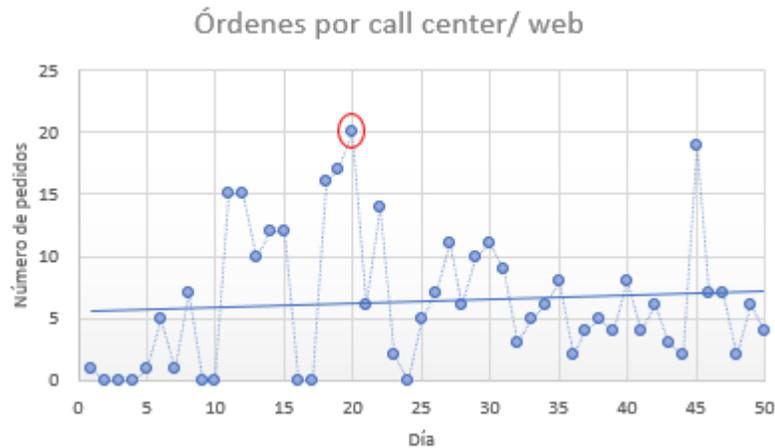


Figura 2.26. Número de órdenes para retiro en tienda [Elaboración propia]

Se consideró el punto de equilibrio del modelo, es decir, el número máximo de órdenes que puedan ser procesadas por día. Para ello, se fijó una jornada laboral de 480 minutos, pero con una eficiencia del 85% debido a que ese otro 15% es considerado para el tiempo no productivo.

$$\text{Número máximo de órdenes/día} = \frac{\text{Jornada laboral}}{\text{Tiempo promedio de picking}} \quad (2.4)$$

$$\text{Número máximo de órdenes/día} = \frac{480 \text{ min}}{15 \text{ min/orden}} = 27 \text{ órdenes/día}$$

Tabla 2.11. Tiempo demandado por día [Elaboración propia]

<i>Tiempo promedio de picking por orden</i>	<i>Número promedio de órdenes por día</i>	<i>Tiempo demandado por día</i>
15 minutos	7 órdenes	105 minutos por día
16 minutos	11 órdenes	165 minutos por día
17 minutos	27 órdenes	408 minutos por día

Para analizar numéricamente la diferencia entre el punto de equilibrio y el estimado de la situación actual (Tabla 2.11), se utiliza la Ecuación 2.5.

$$GAP = Jornada\ laboral - Tiempo\ demandado\ por\ día \quad (2.5)$$

$$GAP = 408 - 105 = 303 \frac{\text{minutos}}{\text{día}}$$

De forma similar, se analiza que sucedería en caso de que los tiempos promedios de picking resulten más altos. Debido a los períodos de adaptación, fue considerado un incremento del 20% en estos tiempos (Tabla 2.12).

Tabla 2.12. Tiempo demandado por día con incremento [Elaboración propia]

<i>Tiempo promedio de picking por orden</i>	<i>Número promedio de órdenes por día</i>	<i>Tiempo demandado por día</i>
18 minutos	7 órdenes	126 minutos por día
19 minutos	20 órdenes	360 minutos por día
20 minutos	22 órdenes	408 minutos por día

Se concluye que aproximadamente sólo 2 horas serán necesarias para procesar los pedidos y el resto del tiempo será para ayudar en otras actividades de la tienda.

2.4.2 Priorización de alternativas

Dado que el operador es una de las partes críticas del proceso se plantearon tres alternativas:

- Utilizar el personal de la tienda
- Contratar un operador a tiempo completo
- Contratar un operador a medio tiempo

Si el proceso de picking es realizado por el bodeguero de la tienda (Figura 2.27), requerirá del 22% de su jornada laboral para efectuar este proceso. Pero al analizar esta opción en conjunto con el equipo de trabajo de la empresa, fue recomendado considerar la opción de contratar personal, por la emergencia sanitaria que limita el personal de trabajo en tienda.



Figura 2.27. Personal de la tienda [Elaboración propia]

De manera análoga, al contratar un operador a tiempo completo (Figura 2.28), se estima que el 63% del tiempo estará ayudando en otras actividades de la tienda. Por lo tanto, se descartó esta opción ya que la demanda de tiempo para preparar los pedidos es menos de la mitad del tiempo total.



Figura 2.28. Operador a tiempo completo [Elaboración propia]

Con la intención de reducir costos al máximo, se propuso contratar un operador a medio tiempo (Figura 2.29). El 44% del tiempo estará preparando órdenes para retiro en tienda, mientras que, el 41% del tiempo podrá ayudar en actividades de la tienda.

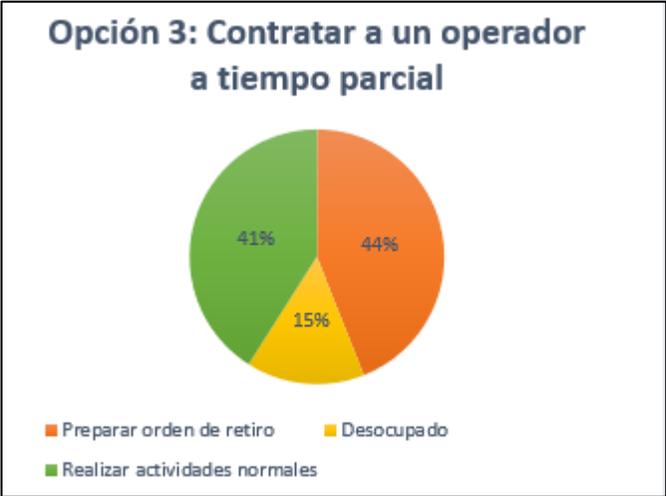


Figura 2.29. Operador a medio tiempo [Elaboración propia]

Como resultado, se recomendó la opción 3, ya que se evidencia una diferencia de eficiencias significativas.

CAPÍTULO 3

3. RESULTADO Y ANÁLISIS

Una vez establecido el procedimiento para las ventas realizadas a través del call center, se procede a realizar el detalle del proceso de picking de pedidos. Para efectuar este proceso, se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. El personal a cargo de esta actividad será una persona que labore a medio tiempo, en la jornada de 8am-12pm, debido a las restricciones de capacidad de personal reducido.
2. El espacio físico disponible de las bodegas varía dependiendo la tienda.
3. Los cartones que contengan mercadería de clasificación C, deberán ser ubicados en la parte superior de la percha. Si no excede un peso de 25kg, serán ubicados a un lado de la percha designada para pedidos de retiro en tienda.

3.1 Simulación del proceso de preparación de pedidos

La Figura 3.1 muestra la simulación del proceso de preparación de pedidos realizado desde una de las tiendas de la empresa.

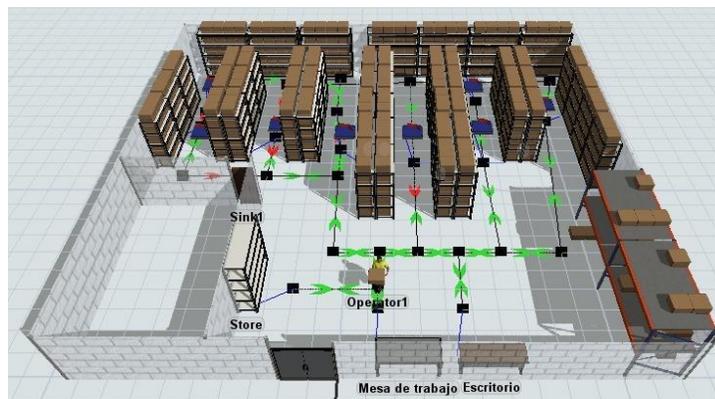


Figura 3.1. Simulación del proceso de picking de pedidos [Elaboración propia]

Se realizó la simulación usando tiempos de procesamientos referentes al proceso actual que es llevado a cabo en el centro de distribución de la compañía. Para la distribución física de los objetos dentro de la bodega, se utilizó el layout proporcionado por la empresa (Figura 3.2).

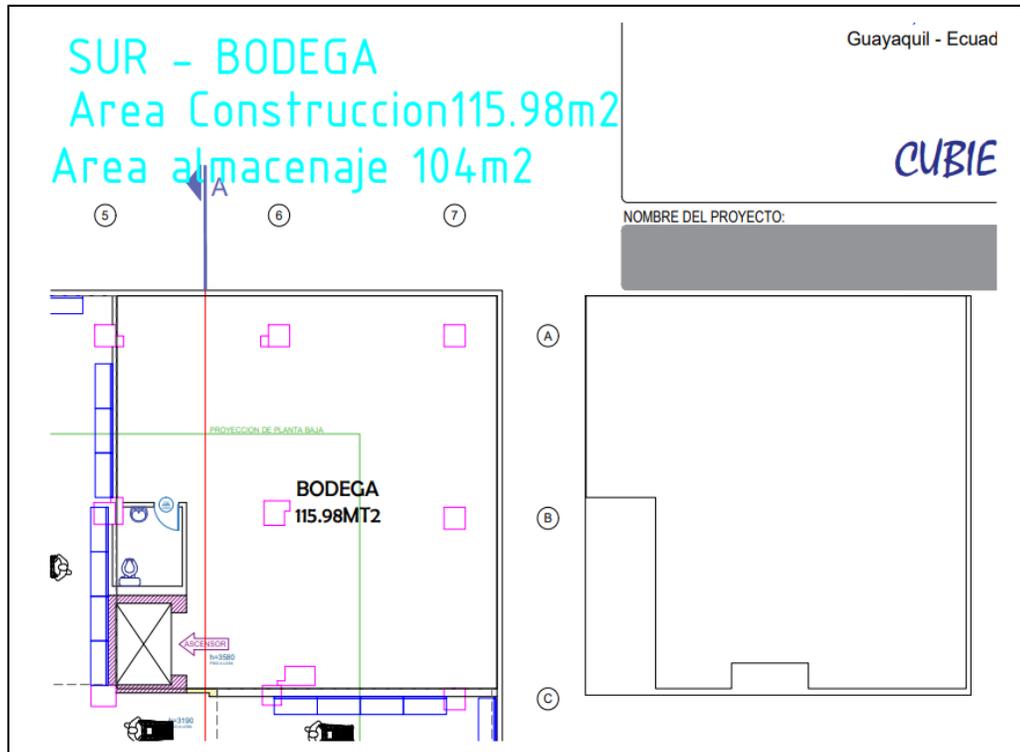


Figura 3.2. Layout de bodega sur [Sistema interno de la empresa]

3.1.1 Tiempo de preparación de pedidos

Para validar que el proceso propuesto resulte como se lo espera, se hicieron varias corridas de la simulación, Se obtuvieron los siguientes resultados en base a las métricas de diseño a analizar:

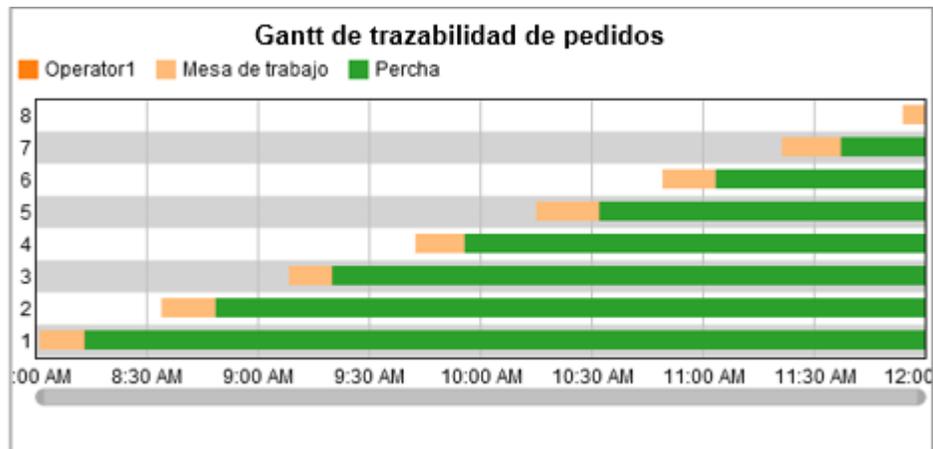


Figura 3.3. Gantt de trazabilidad de los pedidos [Elaboración propia]

La Figura 3.3 muestra un seguimiento de cada pedido que fue procesado en una jornada laboral, es decir, desde que arribó a la tienda, hasta que estuviese listo para ser retirado por el consumidor final. La Figura 3.4 muestra el detalle de los tiempos que demandó realizar cada uno de los pedidos:

N.	Tiempo inicio	Tiempo fin	Objeto
1	26/8/2020 8:00	26/8/2020 8:00	Escritorio
1	26/8/2020 8:01	26/8/2020 8:13	Mesa de trabajo
1	26/8/2020 8:13		Tienda
2	26/8/2020 8:32	26/8/2020 8:33	Escritorio
2	26/8/2020 8:33	26/8/2020 8:48	Mesa de trabajo
2	26/8/2020 8:48		Tienda
3	26/8/2020 9:07	26/8/2020 9:07	Escritorio
3	26/8/2020 9:08	26/8/2020 9:19	Mesa de trabajo
3	26/8/2020 9:19		Tienda
4	26/8/2020 9:41	26/8/2020 9:41	Escritorio
4	26/8/2020 9:42	26/8/2020 9:55	Mesa de trabajo
4	26/8/2020 9:55		Tienda
5	26/8/2020 10:13	26/8/2020 10:14	Escritorio
5	26/8/2020 10:14	26/8/2020 10:31	Mesa de trabajo
5	26/8/2020 10:32		Tienda
6	26/8/2020 10:48	26/8/2020 10:48	Escritorio
6	26/8/2020 10:49	26/8/2020 11:03	Mesa de trabajo
6	26/8/2020 11:03		Tienda
7	26/8/2020 11:19	26/8/2020 11:20	Escritorio
7	26/8/2020 11:21	26/8/2020 11:36	Mesa de trabajo
7	26/8/2020 11:37		Tienda
8	26/8/2020 11:52	26/8/2020 11:53	Escritorio
8	26/8/2020 11:53		Mesa de trabajo

Figura 3.4. Detalle de la trazabilidad de los pedidos [Elaboración propia]

La Figura 3.4 muestra que preparar los pedidos para retiro en tienda requirió, en promedio, 15 minutos. Cabe destacar que la persona contratada para realizar estas operaciones tuvo una utilización de tan sólo el 46,60% del tiempo total de la jornada laboral (Figura 3.5), indicando que el 53,40% del tiempo sobrante el operario estará ayudando en las actividades de la tienda.



Figura 3.5. Utilización del operador [Elaboración propia]

3.1.2 Órdenes entregadas desde el inventario de la tienda

En base a los datos ingresados al modelo de Flexsim, los cuales fueron datos históricos validados previamente con el personal de la empresa, se obtuvieron los siguientes resultados:

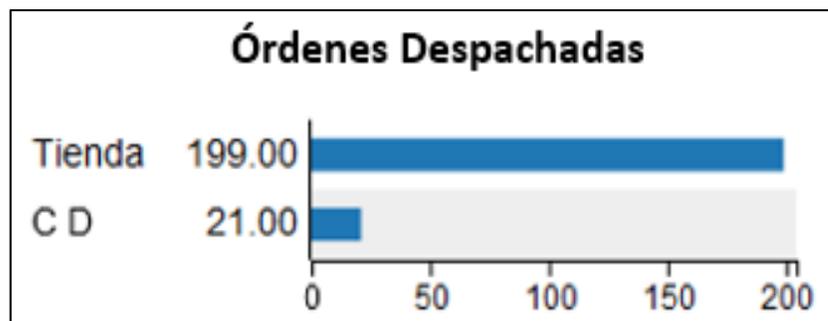


Figura 3.6. Número de órdenes despachadas [Elaboración propia]

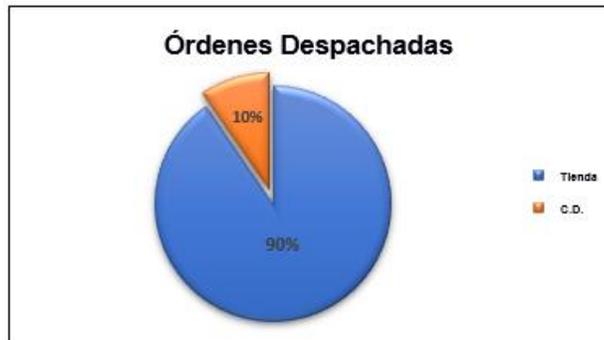


Figura 3.7. Porcentaje de órdenes despachadas [Elaboración propia]

El 90% de los pedidos realizados por call center fueron despachados usando el inventario de la tienda (Figura 3.7), es decir, pedidos que contuvieron productos de clasificación a o b. Por otro lado, el 10% de estos pedidos tuvieron que ser preparados desde el centro de distribución y luego enviados hacia el punto de venta para su entrega, dado que estos pedidos contuvieron al menos un producto de clasificación c.

3.1.3 Días de cobertura

Con respecto a esta métrica de diseño, resultó que se cumplen los 15 días de cobertura fijados previamente por la empresa. Es decir, que el inventario que se maneje por producto pueda cubrir 15 días de ventas en cada tienda. En conjunto con el equipo de trabajo de la empresa, se pudo asegurar que, dado el proceso propuesto, hubo inventario suficiente en la tienda para abastecer los pedidos para retiro en tienda, y, además, cumplir con la demanda de los clientes que realizan sus compras normalmente dentro del establecimiento.

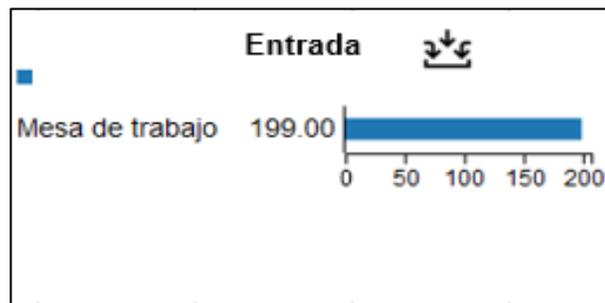


Figura 3.8. Número de órdenes arribadas [Elaboración propia]

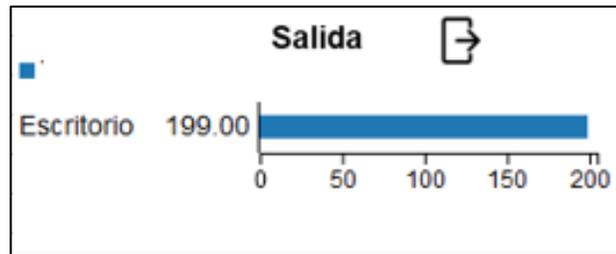


Figura 3.9. Número de órdenes procesadas [Elaboración propia]

En base a las Figuras 3.8 y 3.9, lo que entra al proceso es igual a lo que sale; en otras palabras, todos los pedidos para retiro en tienda que son enviados al punto de venta fueron preparados con el inventario de la tienda.

3.1.4 Análisis de costos

- **Inversión:** Se consideró todos los insumos necesarios para llevar a cabo el proceso de picking desde tiendas, lo cual constaron de: una mesa para preparar pedidos, una impresora de etiquetas adhesivas, una impresora matricial y una percha para colocar pedidos de retiro en tienda (Tabla 3.1).
- **Costo operativo anual de contratar un operador a medio tiempo:** Se considera un operador a medio tiempo para que realice la preparación de los pedidos con modalidad de retiro en tienda (Tabla 3.1)

Tabla 3.1. Costos asociados a la propuesta [Elaboración propia]

	Opción 1
Inversión	-\$ 715,00
Costo Operativo	-\$ 3.267,60
Tasa de interés	11,83%
Número de períodos	5 años

Se calculó el costo anual equivalente de la propuesta, de forma que el equipo de trabajo de la compañía pueda analizar la viabilidad del proyecto, dado que se incurre en un

costo de inversión para así brindar un mayor nivel de servicio al consumidor final. La Tabla 3.2 detalla los siguientes los resultados del CAUE:

Tabla 3.2. CAUE de la propuesta [Elaboración propia]

Opción 1					
Periodo	1	2	3	4	5
Inversión	-\$ 197,51	-\$ 197,51	-\$ 197,51	-\$ 197,51	-\$ 197,51
Costo Operativo	-\$ 3.267,60	-\$ 3.267,60	-\$ 3.267,60	-\$ 3.267,60	-\$ 3.267,60
CAUE	-\$ 3.465,11	-\$ 3.465,11	-\$ 3.465,11	-\$ 3.465,11	-\$ 3.465,11

Una vez revisado en conjunto al equipo de trabajo, el costo anual que representaría esta opción de rediseño, se obtuvo su aprobación. Dado que es un costo viable para incurrir con tal de ofrecer un mayor nivel de servicio, y, además, es tecnológicamente factible.

3.1.5 Triple Bottom Line

Para enfocarnos en la sostenibilidad del proyecto, se hizo énfasis en los siguientes factores:

- **Social:** Al reducir el tiempo de promesa de entrega de 3 días a 1 día laboral, resultó en una mayor satisfacción por parte de los clientes.
- **Ambiental:** Se redujo el consumo de papel debido a que el proceso de preparación de pedidos para retiro en tienda ya no será llevado a cabo desde el centro de distribución. Para lo cual, los documentos que no se imprimirán son los siguientes:

DETALLE DE FACTURAS			
Fecha	Factura	Guía de Remisión	
12/08/2020	001-102-2494223		
DETALLE DE PRODUCTOS POR CARTÓN			
Código	Descripción del Producto	Cantidad	EMP Factura
CAJA/CARTON No: 1/2			
64278	HORNIO P/CUPICAKE ELECTRIC LIFE REF:EL-2009/981752/WL	2,00 U	001-102-2494223
		Peso cartón No: 1/2	4,00 Kg
CAJA/CARTON No: 2/2			
84640	PLEGSO FOMEX AMARILLO REF:JK-211/8407 2,00X60X90	20,00 U	001-102-2494223
188576	PLEGSO FOMEX ARCOIRIS (50X90) REF:SDM04	20,00 U	001-102-2494223
38837	PLEGSO FOMEX AZUL NASCIDA/CAS31/20012 (65X90CM)	20,00 U	001-102-2494223
37011	PLEGSO FOMEX BLANCO UR21 EBRAVAG7022	20,00 U	001-102-2494223
38842	PLEGSO FOMEX FUSIA NASCIDA/CAD09/20034 (65X90CM X)	20,00 U	001-102-2494223
38849	PLEGSO FOMEX MORADO CAD34/LR16 (65X90)	20,00 U	001-102-2494223
78905	PLEGSO FOMEX TOALLA VERDE CLARO REF:ZT011 (65X90)	20,00 U	001-102-2494223
84639	PLEGSO FOMEX TOALLA VERDE OSCURO REF:EBR4PL7009	20,00 U	001-102-2494223
86123	PLEGSO FOMEX TURQUESA REF:LR24 (65X90CM)	20,00 U	001-102-2494223
38845	PLEGSO FOMEX VERDE OSC.ZX017/LR09 (65X90CM)	20,00 U	001-102-2494223
		Peso cartón No: 2/2	19,60 Kg
		Peso total:	23,60 Kg

Figura 3.10. Lista de empaque [Sistema interno de la empresa]

De lo cual resultó que no se imprimirán 12,740 listas de empaque (Figura 3.10) y 25,480 hojas de embarque por año. Adicionalmente, cumple con el objetivo de desarrollo sostenible número 13 “Acción por el clima”, al contribuir con la reducción del consumo de papel por año.

- **Económico:** Al aumentar el nivel de servicio se aseguraron las ventas realizadas por call center. Es decir, se redujo el porcentaje de pedidos rechazados, resultando que los ingresos generados son los descritos a continuación:

Tabla 3.3. Ingresos por venta de retiro en tienda [Elaboración propia]

Ingreso esperado por factura	Promedio de pedidos por día	Ingresos totales anuales
\$ 68,00	7 órdenes	\$ 173.740,00

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- El proceso de despacho de mercadería desde tiendas para la venta por call center se rediseñó para aumentar el nivel de servicio, considerando las especificaciones del cliente y restricciones del proceso. Con el objetivo que se despache desde tienda:
 1. El tiempo de promesa de entrega se redujo de 3 días a 1 día.
 2. Incrementó del nivel de servicio al cliente en un 67%.
 3. Los cambios permitieron despachar el 90% de los pedidos desde la tienda.
- Al despachar los pedidos desde tienda, se reducen las hojas impresas en el centro de distribución, tal como lo son la lista de empaque y hoja de embarque, tienen un ahorro de 38220 hojas al año.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda analizar la distribución de las ubicaciones de los productos en las bodegas de las tiendas de acuerdo con su demanda, para realizar de manera más eficiente el proceso de búsqueda de cada producto.
- Se recomienda el entrenamiento continuo del personal, ya que la adaptación a la nueva normalidad de trabajo con personal reducido no debería ser una limitación.

BIBLIOGRAFÍA

Hunt, R. A., & Killen, C. P. (Eds.). (2005). Best practice quality function deployment (qfd) part ii: Strategy and regional qfd. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>.

Desai, D. K. (2010). Six sigma. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>

Shankar, R. (2009). Process improvement using six sigma: A dmaic guide. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>

50Minutos (2016). El método seis sigma : Mejore los resultados de su negocio. ProQuest Ebook Central <https://ebookcentral.proquest.com>

Caeiro, M., & Fernández Iglesia, M. (2020). *El Punto de Vista en Design Thinking*.

Goldsby, T., & Martichenko, R. (2005). Lean six sigma logistics: Strategic development to operational success. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>

Belair, G., & O'Neill, J. (2006). Implementing design for six sigma : A leader's guide: getting the most from your product development process. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>

Dorst, K. (2015). Frame innovation: Create new thinking by design. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>

Niebel, B. W. (2009). *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México.

Kubiak, T. (2014). Asq pocket guide for the certified six sigma black belt. ProQuest Ebook Central <https://ebookcentral.proquest.com>

Prada Rey, S. A., & Rios Rincon, A. B. (2013). *Propuesta de mejoramiento para la operación de pixking en la empresa cintas & botones*. Bogota.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD. (2005). *EVUALACIÓN DE COSTOS ANUAL EQUIVALENTE (CAUE)*. Bogota.

APÉNDICES

APÉNDICE A

Para la validación de la data en la fase de medición, se utilizó una carta firmada por la Jefa de Sistema de Gestión de Procesos, la carta afirma que la data proporcionada para el estudio y análisis de este proyecto sea confiable y refleja la situación actual de la empresa.

Guayaquil, 16 de Julio del 2020

A quién le interese,

Yo, _____, Jefa de Sistema de Gestión y Procesos, certifico que la base de datos obtenida del sistema Dobra 7.0, la cual fue proporcionada a los señores: Junín Héctor Chang Lúa (CI. 0921407359) y Steeven David Polo Cabezas (CI. 0931106843) para uso en el proyecto de la materia integradora para el periodo lectivo 1S – 2020, es confiable y refleja la situación actual de la empresa.