

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

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

“Rediseño de la ubicación de los productos en una bodega de una
compañía retailer usando un modelo de Programación Entero Mixto”

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

Ingenieros Industriales

Presentado por:

Edward Roger Mendoza Arechúa

Jennifer Stefania Castro Villares

GUAYAQUIL- ECUADOR

Año: 2019

AGRADECIMIENTOS

A Dios por su protección y fuerza en todo momento, a mis padres por su lucha cada día y por enseñarme los valores que me definen como persona.

A mi novio por su paciencia y apoyo durante todo este camino y a mis amigos que han estado junto a mi compartiendo mis alegrías y tristezas. Y a ti abuelito por cuidarme desde el primer día que empecé este sueño.

Stefania Castro

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios, por siempre estar a mi lado y darme la resiliencia para seguir adelante.

También a mi madre Elsa, mi padre Edward, hermana Glenda, abuelos y familiares que han estado presentes en los momentos que más he necesitado, por brindarme las oportunidades con las cuales he sido bendecido y por apoyarme firmemente durante todo este proceso y a mis amigos con los que hemos compartido momentos valiosos. Y a ti tía que me cuidas desde el cielo.

Edward Mendoza

DECLARACIÓN EXPRESA

"Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Jennifer Stefanía Castro Villares y Edward Roger Mendoza Arechúa, 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"

Jennifer Castro V.

Srta. Jennifer Castro V.

AUTOR 1

Edward Mendoza A.

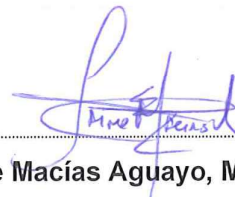
Sr. Edward Mendoza A.

AUTOR 2

EVALUADORES



Jorge Abad Morán, PhD
PROFESOR DE LA MATERIA



Jaime Macías Aguayo, M. Sc
PROFESOR TUTOR

RESUMEN

El presente proyecto de titulación se llevó a cabo en el centro de distribución de una empresa encargada de la importación y distribución de productos para el hogar, insumos médicos, juguetes, etc., ubicada en la ciudad de Guayaquil, Ecuador, la cual presenta un problema en el proceso de preparación de pedidos en una de las bodegas del Centro de Distribución (Bodega de unidades) debido a que existen altos tiempos de picking. El proyecto tiene como objetivo incrementar en un 11% el indicador de eficacia del proceso de preparación de pedidos, mediante la mejora en los tiempos de picking a través de la metodología DMAIC, la cual involucra las etapas de Definición, Medición, Análisis, Mejora y Control. La solución se basó en el rediseño del layout de los productos mediante el uso de un modelo de programación entera mixto, que considera tanto la frecuencia de recogida como la demanda de los productos almacenados. A través de una simulación en ordenador, se determinó con 95% del nivel de confianza y con un error de 2.5 minutos que, de implementarse la solución, la eficacia del proceso de preparación de pedidos se incrementaría en un 40%. Además, los tiempos de picking se reducen 5,2 *min/orden* y se estableció una política de almacenamiento para los productos que tienen frecuencia de recogida y demanda en niveles bajos. Finalmente, se desarrolló una interfaz que permite conocer la ubicación propuesta obtenida a través del Modelo de Programación Entero Mixto, al ingresar el código del producto. De esta manera se evidenció que el proyecto alcanza con los objetivos planteados de incrementar el nivel de eficacia mediante el uso de la metodología DMAIC.

Palabras Clave: Proceso preparación de pedido, Eficiencia, tiempo de picking, Modelo de programación Entero Mixto.

ABSTRACT

This degree project was carried out at the distribution center of a company responsible for the importation and distribution of household products, medical supplies, toys, etc., located in the city of Guayaquil, Ecuador, which presents a problem in the process of preparing orders in one of the warehouses of the Distribution Center (Warehouse units) because there are high picking times. The project aims to increase the efficiency indicator of the order preparation process by 11%, by improving picking times through the DMAIC methodology, which involves the stages of Definition, Measurement, Analysis, Improvement and Control. The solution was based on the redesign of the layout of the products with a mixed whole programming model, which considers both the frequency of collection and the demand for stored products. Through a computer simulation, it was determined with 95% confidence level and with an error of 2.5 minutes that, if the solution was implemented, the effectiveness of the order preparation process would be increased by 40%. In addition, picking times are reduced by 5.2 min / order and a storage policy was established for products that have frequent collection and demand at low levels. Finally, an interface was developed that allows to know the proposed location obtained through the Mixed Whole Programming Model, when entering the product code. In this way, it was shown that the project achieved the objectives set to increase the level of effectiveness through the use of the DMAIC methodology.

Keywords: *Order preparation process, efficiency, collection time, Mixed Integer programming model.*

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	I
ABSTRACT	II
ÍNDICE GENERAL	iii
ABREVIATURAS.....	V
SIMBOLOGÍA.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
CAPÍTULO 1	1
1. Introducción.....	1
1.1 Descripción del problema	2
1.1.1 Variable de interés	3
1.1.2 Restricciones	4
1.1.3 Alcance	4
1.2 Justificación del problema	5
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivo General	6
1.3.2 Objetivos específicos	6
1.4 Marco teórico	7
CAPÍTULO 2	12
2. Metodología	12
2.1 Medición.....	12
2.1.1 Plan de recolección de datos	12
2.1.2 Verificación de datos.....	15
2.1.3 Estratificación del problema	22
2.1.4 Procesos detallados.....	23
2.2 Análisis.....	30
2.2.1 Análisis de causas	30

2.2.2	Plan de verificación de causas	33
2.2.3	Determinación de las causas Raíces	39
2.3	Mejora	41
2.3.1	Lluvia de Ideas de soluciones.....	41
2.3.2	Selección de soluciones	41
2.3.3	Plan de implementación de las Soluciones	44
2.3.4	Descripción de la solución	45
2.4	Implementación.....	46
2.4.1	Análisis Inicial.....	46
2.4.2	Modelo de Programación Entero Mixto.....	49
2.4.3	Formulación del Modelo	49
2.4.4	Consideraciones generales para el MIP	50
2.4.5	Simulación.....	54
2.5	Control	58
2.5.1	Plan de Control.....	60
CAPÍTULO 3		61
3.	Resultados y análisis.....	61
3.1	Tiempos de Picking	61
3.2	Eficacia del Proceso de Preparación de pedido.....	62
3.3	Análisis Financiero	63
CAPÍTULO 4		65
4.	Conclusiones y recomendaciones	65
4.1	Conclusiones.....	65
4.2	Recomendaciones.....	65
BIBLIOGRAFÍA		66
ANEXOS		67

ABREVIATURAS

CD	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
ESPOL	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
DMAIC	DEFINITION MEASUREMENT ANALYSIS IMPROVEMENT CONTROL
SIPOC	SUPPLIERS INPUTS PROCESS OUTPUTS CUSTOMERS
VOC	VOICE OF CUSTOMER
EPOP	EFFECTIVENESS PREPARATION ORDER PROCES
MIP	MIXED-INTEGER PROGRAMMING
TIR	TASA INTERNA DE RETORNO
VAN	VALOR ACTUAL NETO
TMAR	TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RETORNO
LCS	LÍMITE SUPERIOR DE CONTROL
LCI	LÍMITE INFERIOR DE CONTROL
SKU	STOCK-KEEPING UNIT
PIB	PRODUCTO INTERNO BRUTO
GAP	DIFERENCIA ENTRE VALOR MÁXIMO Y VALOR PROMEDIO
CTQ	CRITICAL TO QUALITY
MRP	MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING
ECR	EFFICIENT CONSUMER RESPONSE
VAL	LOGÍSTICA DE VALOR AGREGADO

SIMBOLOGÍA

m.	METROS
min.	MINUTOS
s	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MUESTRAL
ϵ	NIVEL DE ERROR ACEPTADO
α	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
n	TAMAÑO DE MUESTRA
ϵ	ERROR MUESTRAL

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Cadena de distribución	1
Figura 1.2: Índice de eficacia de enero 2018 a diciembre 2018	2
Figura 1.3: Cálculo del indicador de eficacia	4
Figura 1.4: Diagrama SIPOC para el proceso de preparación de pedidos	5
Figura 2.1: Datos utilizados por etapas	15
Figura 2.2: Prueba de Normalidad de Tiempos de Despacho	16
Figura 2.3: Prueba de Mann Whitney para confiabilidad del sistema Dobra	17
Figura 2.4: Orden de Despacho con productos no disponibles	18
Figura 2.5: Gráfico de control de Tiempos de Preparación de pedidos	19
Figura 2.6: Fórmulas de los Límites de Control	20
Figura 2.7: Prueba de Normalidad Tiempos de Preparación de pedidos	20
Figura 2.8: Análisis de Capacidad OPT	21
Figura 2.9: Prueba de Kruskal-Wallis por rangos de unidades	22
Figura 2.10: Diagrama de Pareto del tiempo de preparación de pedidos por actividades	22
Figura 2.11: Diagrama de Flujo del Proceso de Recepción de Mercadería	24
Figura 2.12: Diagrama de Flujo del Proceso de Asignación	25
Figura 2.13: Diagrama de flujo del Proceso de Asignación	27
Figura 2.14: Diagrama de Flujo del Proceso de Embalaje y Consolidación	28
Figura 2.15: Mapeo del Proceso de preparación de Pedido	29
Figura 2.16: Reunión con equipo de trabajo	30
Figura 2.17: Lluvia de Ideas de las causas por altos tiempos de picking	30
Figura 2.18: Diagrama de Ishikawa causas por Tiempos de Picking	31
Figura 2.19: Entrevistas a equipo de trabajo	32
Figura 2.20: Matriz de Impacto vs Control	33
Figura 2.21: Formato Toma de Tiempos por Actividad	34
Figura 2.22: Tiempos de Picking por Actividades	35
Figura 2.23: Recorrido del Operario en una Orden	36
Figura 2.24: Tiempos de Picking Actual vs Tiempos de Picking propuesto	37
Figura 2.25: Tiempos de Picking por Actividades	38
Figura 2.26: Cantidad Despachada vs Cantidad de Pedidos Urgentes	38
Figura 2.27: Lluvia de Ideas de Soluciones	41
Figura 2.28: Resultados del planteamiento de soluciones	42
Figura 2.29: Reunión selección de soluciones	43
Figura 2.30: Clasificación por unidad de negocio	46
Figura 2.31: Mapa de Calor – Situación inicial en bodega de unidades	48

Figura 2.32: Resultado Ubicación del MIP para cada grupo	53
Figura 2.33: Simulador de picking	57
Figura 2.34: Gráfica de cajas T. Actual vs T. Propuesto	58
Figura 2.35: Ingreso de nueva consulta.....	58
Figura 2.36: Ingreso de código de producto	59
Figura 2.37: Generación de códigos.....	59
Figura 2.38: Formulario de Auditoría	60
Figura 3.1: Tiempos de picking antes y después de la mejora	61
Figura 3.2: Prueba estadística, tiempos de picking	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Árbol CTQ	3
Tabla 2.1: Plan de Recolección de Datos	13
Tabla 2.2 Tiempos de despacho	16
Tabla 2.3: Porcentaje de Productos no disponibles por Día	18
Tabla 2.4: Rango de Unidades Asignadas.....	21
Tabla 2.5: Niveles de Relación para valoración de Causas	31
Tabla 2.6: Matriz de Valoración Impacto vs Control.....	32
Tabla 2.7: Plan de Verificación de Causas	33
Tabla 2.8: Toma de tiempos de actividad de buscar y seleccionar mercadería	35
Tabla 2.9: Tiempos de recolección actuales y propuestos.....	36
Tabla 2.10: Porcentaje de órdenes urgente en las bodegas de suministro	39
Tabla 2.11: Análisis de 5 ¿Por qué?.....	39
Tabla 2.12: Análisis de Costos de Soluciones seleccionadas.....	43
Tabla 2.13: Plan de implementación de soluciones	45
Tabla 2.14: Cantidad de productos por tipo	47
Tabla 2.15: Requerimientos de locación y factor del MIP	50
Tabla 2.16: Productos con Nuevas Ubicaciones.....	54
Tabla 2.17: Distribución de probabilidades de productos aleatorios	55
Tabla 2.18: Generación de demanda aleatoria.....	56
Tabla 2.19: Tiempos de Picking- prueba piloto	57
Tabla 2.20: Plan de Control.....	60
Tabla 3.1: Incremento del indicador de Eficacia	62
Tabla 3.2: Flujo de Caja de la Solución	63

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

El comercio es uno de los sectores más activo en la economía del país. Representa un 9,5% del PIB del Ecuador en el 2018, resultando en un importante aporte para el crecimiento económico del país. Por su naturaleza es uno de los sectores más variados en el que sobresalen sus actividades principales como los supermercados, tiendas de calzado y ropa, productos farmacéuticos entre otros. Sin embargo, durante el segundo trimestre de 2019, el Banco Central del Ecuador menciona que dicha actividad económica disminuyó en un 1,2%. Es por lo que la competencia entre compañías locales y extranjeras por dar un nivel de servicio adecuado a sus clientes se está convirtiendo en un factor competitivo y es por esto surge la necesidad de que las empresas mejoren cada día sus procesos y brinden al cliente un excelente nivel de servicio. La distribución de los productos es uno de los procesos más importantes en este sector, lo cual involucra que los productos se encuentren listos en el menor tiempo para ser enviados hacia los clientes. Sin embargo, esto representa un gran desafío para las empresas ya que deben tomar en consideración la demanda, la capacidad de respuesta, las características de los productos, entre otros. Este proyecto busca proponer una mejora en el proceso de preparación de pedidos en la bodega de unidades, el cual se desarrolló en el CD de una compañía retailer ubicada en la ciudad de Guayaquil, que se dedica a la comercialización y distribución de productos hacia sus clientes tanto internos como externos. Esta empresa cuenta con un centro de distribución ubicado en la Ciudad de Guayaquil y varias tiendas (sucursales) en diferentes partes del país, a quienes reabastece diariamente. Sus canales de distribución son mostrados en la Figura 1.1.

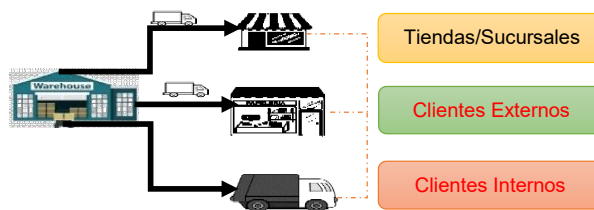


Figura 1.1: Cadena de distribución

Edward Mendoza – Jennifer Castro

1.1 Descripción del problema

En la actualidad, la empresa bajo estudio presenta un alto número de órdenes de clientes que no pueden ser satisfechas en el plazo establecido por la misma compañía, esto ha causado un deterioro en el indicador de eficacia del proceso de preparación de pedidos en el área bajo estudio (bodega de unidades).

Durante el último año de actividad comercial de la compañía, se ha evidenciado un descenso en el indicador de eficacia antes mencionado. Estos inconvenientes colocan a la empresa en la necesidad de abarcar el problema para poder solucionarlo, para lo cual es necesario realizar la metodología DMAIC para la definición y resolución del problema.

En la figura 1.2 se observa el indicador de eficacia en el proceso de preparación de pedidos previo la zona de embarque (EPOP, por sus siglas en inglés) desde enero a diciembre 2018 en porcentaje.

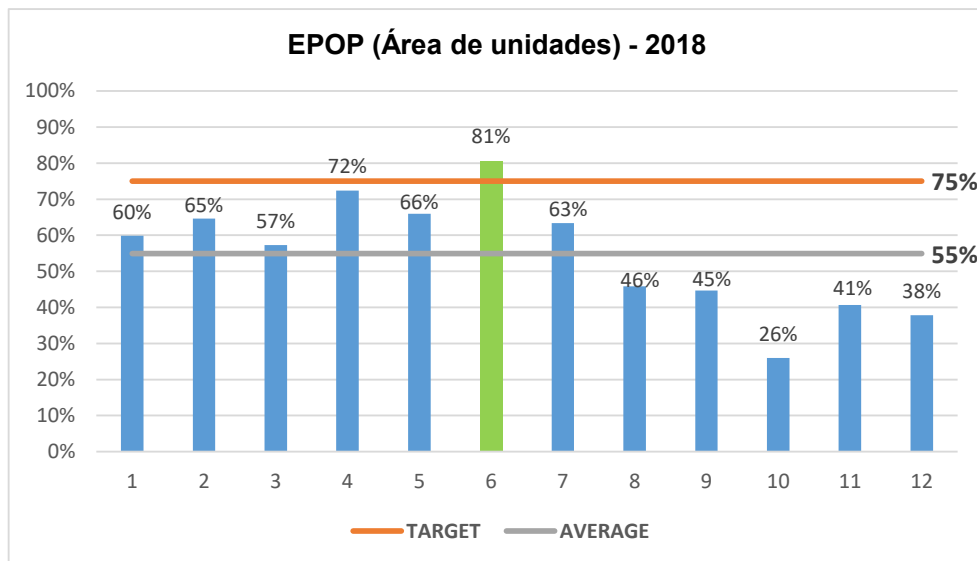


Figura 1.2: Índice de eficacia de enero 2018 a diciembre 2018

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Con lo cual se define el problema de la siguiente manera: *“La eficacia del proceso de preparación de pedido previo a la zona de embarque fue en promedio 55% durante enero a diciembre del 2018. Sin embargo, el mejor valor obtenido fue de 81%”*.

Para la definición se considera como proceso de preparación de pedidos a los procesos de recolección (picking), embalaje y consolidación de mercadería en el área de unidades.

1.1.1 Variable de interés

Una vez realizado y levantada la voz del cliente respecto a los problemas que afectan a la compañía, se elaboró el árbol de variables críticas de calidad (CTQ). Esta herramienta ayuda a traducir las necesidades que tienen los clientes en variables medibles que finalmente se convierte en variables críticas del problema, tal como se muestra en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1: Árbol CTQ

Edward Mendoza – Jennifer Castro

VOC	NECESIDAD	DRIVER	CTQ	Y's
Nos lleva mucho tiempo elegir los productos	Reducir el tiempo de picking para completar un pedido	Tiempo de picking para completar un pedido	Tiempo de picking promedio	Y= Tiempo de picking promedio
Necesitamos tener la mercancía completa lista para abordar los camiones	Entregar las mercancías al área de carga una vez completadas	Tiempo de espera de la mercancía a consolidar	Tiempo de espera promedio	Y= Tiempo promedio de espera de la mercancía a consolidar
No logramos alcanzar el nivel esperado de EPOP	Aumentar el nivel actual de EPOP	Nivel de EPOP	EPOP %	Y= Porcentaje promedio EPOP

Una vez determinadas las variables críticas para el problema junto con el personal involucrado en el proceso se determina la variable respuesta del proyecto, la cual ayudará a medir el éxito de este. En este caso la variable respuesta seleccionada es el indicador de eficacia del proceso de preparación de pedidos, la misma que se define de la siguiente manera:

- Tomará el valor de 0 cuando el proceso de preparación de pedidos no logre cumplirse dentro de los dos días establecidos por la compañía y
- Tomará el valor de 1 cuando sí lo logre.

La manera con la que se calcula el indicador de eficacia toma en consideración dos fechas, la fecha de documento y la fecha de despacho.

La fecha de documento indica la fecha en la que el personal de ventas libera el pedido en la bandeja de recolección de pedidos del área de despacho. La fecha de despacho indica el momento en el que el operario de consolidación libera el pedido en la zona de embarque.

Al calcular la diferencia entre ambas fechas se obtiene el número de días que la mercadería permanece en el proceso de preparación del pedido. El indicador tomará el valor de 0 cuando el pedido no logre cumplirse dentro de los dos días establecidos por la compañía y tomará el valor de 1 cuando sí lo logre. Ver Figura 1.3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	AR	AS	AT	AU	AV	AV	AX	AY
1	tipodocu	tipotrans	clienteo	cliente	fechadol	fechacon	fechaemb	días	fechadespad	fechacon	díasdesp	fasemb	díasrolal	fechacreaciondoc	MES	ESTADO 2
85107	INV-TR-SU	TRANSFER	PMAYCR	PLAZAMA	02/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	6	08/10/2019 10:20		4	0	2	02/10/2019 09:51		NO CUMPLE
85108	INV-TR-SU	TRANSFER	URDESA	ALMACEN	02/10/2019	07/10/2019	07/10/2019	5	07/10/2019 18:07		3	0	2	02/10/2019 09:51		NO CUMPLE
85109	INV-TR-SU	TRANSFER	URDESA	ALMACEN	02/10/2019	05/10/2019	07/10/2019	5	07/10/2019 09:15		3	0	2	02/10/2019 09:51		NO CUMPLE
85110	INV-TR-SU	TRANSFER	URDESA	ALMACEN	02/10/2019	07/10/2019	07/10/2019	5	07/10/2019 18:07		3	0	2	02/10/2019 09:51		NO CUMPLE

Figura 1.3: Cálculo del indicador de eficacia

Edward Mendoza – Jennifer Castro

1.1.2 Restricciones

Entre las principales restricciones del proyecto, se tienen:

- Capacidad de almacenamiento limitada en la bodega de despacho.
- La empresa no ejecuta correctamente las políticas para la recepción de pedidos urgentes.
- El área de unidades no lleva trazabilidad de los productos que reciben de las bodegas de suministro.

1.1.3 Alcance

Considerando las restricciones del proyecto, tanto de tiempo como de recursos, para la exitosa elaboración del proyecto y con el fin de dar un mejor enfoque a la resolución del problema antes planteado y lograr los resultados esperados, es necesario definir el alcance del proyecto mediante el uso de la herramienta SIPOC. Con esta herramienta se busca realizar un mapeo general del proceso a analizar, permitiendo visualizar las entradas y salidas esperadas del proceso, para así conocer las delimitantes del proyecto.

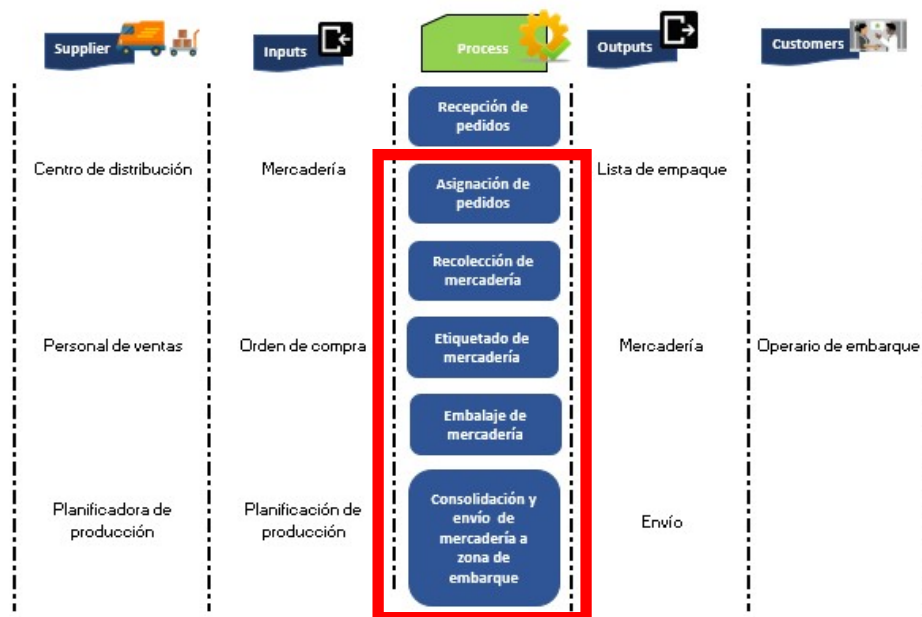


Figura 1.4: Diagrama SIPOC para el proceso de preparación de pedidos
Edward Mendoza – Jennifer Castro

De la figura 1.4 se observa que el proyecto abarcará el proceso de preparación de pedidos, el cual inicia desde que el jefe de despacho de la bodega bajo estudio asigna los pedidos hasta que se consolida la mercadería y es enviada a la zona de embarque para que sean enviados a los clientes internos (sucursales) o clientes externos.

Además del proceso de preparación de pedidos es necesario considerar los siguientes aspectos, tales como:

- Se considera los dos canales de ventas de la empresa (transferencias y facturas).
- Las soluciones que se propongan aplican al área de unidades del centro de distribución bajo estudio.

1.2 Justificación del problema

En la actualidad, muchas de las empresas minoristas y mayoristas buscan minimizar sus tiempos de entrega de pedidos con el fin de brindar el mejor nivel de servicio a sus clientes; para lograr aquello es necesario contar con procesos eficaces para su procesamiento.

Se ha estimado que las actividades relacionadas con la preparación, transmisión, entrada y levantamiento de un pedido representan del 50% al 70% del tiempo total del ciclo del pedido en muchas industrias. Por lo tanto, si se tiene que dar un alto nivel de servicio al cliente mediante tiempos cortos y consistentes con el ciclo del pedido, es esencial que se administren cuidadosamente esas actividades del procesamiento de los pedidos.

Este proyecto busca proponer mejoras en el proceso de procesamiento que actualmente lleva la empresa tomando en cuenta la alta variabilidad en esta industria y los limitantes de capacidad de almacenamiento en la bodega bajo estudio.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Con el fin de establecer metas que permitan la realización satisfactoria del proyecto se planteó a las partes interesadas escenarios de mejora en nuestra variable de respuesta global, el indicador de eficacia del proceso de preparación de pedidos (EPOP). De acuerdo con la información recolectada durante el último año de este indicador, presenta un gap del 20% con respecto al mejor valor obtenido, el cual fue de 81%. Con aquella información se propuso reducir en un 45% el GAP, lo cual nos da como objetivo incrementar un 11.7%, dando como resultado un valor final de 66.7%. Con lo cual se define el objetivo general como: *“Incrementar un 11,7% el porcentaje promedio del indicador de eficacia en el área de unidades durante el proceso de recolección del centro de distribución hasta la consolidación de los pedidos para ser enviados a los puntos de ventas (sucursales) y clientes externos en el mediano plazo”.*

1.3.2 Objetivos específicos

1. Reducir el tiempo de recolección de pedidos (picking) en el área de unidades (despacho).
2. Proponer un rediseño del área de unidades.

1.4 Marco teórico

Six Sigma

Six Sigma es una implementación rigurosa, enfocada y altamente efectiva de principios y técnicas de calidad comprobadas. Incorpora elementos del trabajo de muchos pioneros de la calidad, Six Sigma apunta a un desempeño comercial libre de errores.

DMAIC

DMAIC es el acrónimo de las etapas Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar por sus siglas en inglés. Su implementación está enfocada en las mejoras de los procesos y/o resolución de problemas a mediano y largo plazo.

La estructura DMAIC proporciona un marco útil para crear un "proceso cerrado" para el control de proyectos. Se definen los criterios para completar una fase particular y se revisan los proyectos para determinar si se han cumplido todos los criterios antes de que comience la siguiente fase.

Definición

Es la primera etapa de la metodología. Aquí se espera definir los objetivos de la actividad de mejora, obtenga el patrocinio de las partes interesadas y formación del equipo. Entre los principales entregables y herramientas utilizadas en esta etapa se pueden nombrar los siguientes:

- Resumen ejecutivo del proyecto: documento en donde se condensa cada una de las actividades a realizar, el alcance del proyecto y los miembros del equipo a participar.
- VOC (Voz del Cliente): herramienta que permite conocer las expectativas y/o necesidades que los clientes involucrados por el proyecto tienen con el objetivo de encontrar una solución integral al problema.

Medición

Mide el sistema existente. Se establecen métricas válidas y confiables para ayudar a monitorear el progreso hacia las metas definidas en el paso anterior, adicionalmente se establecen el rendimiento actual de la línea de base del proceso utilizando métricas. Entre las herramientas utilizadas en esta etapa se tienen:

- Mapa de la Cadena de Valor: Se utiliza para dar una visualización general del proceso y prestar atención en aquellas actividades que no agregan valor al cliente final.
- Plan de recolección de datos: formato en donde se describen los datos que se medirán en el transcurso del desarrollo del proyecto. Se justifica la recolección del dato, cómo se medirá, los responsables de las mediciones.

Análisis

Se analiza el sistema para identificar formas de eliminar la brecha entre el rendimiento actual del sistema o proceso y el objetivo deseado. Adicionalmente se realiza un análisis exploratorios y descriptivos de los datos para poder comprenderlos. Se usan herramientas estadísticas para guiar el análisis. En esta etapa las herramientas que comúnmente son utilizadas son:

- Lluvia de ideas: herramienta que permite la generación de ideas en torno a un problema determinado. Es deseable que esta herramienta sea utilizada con el equipo de trabajo para así poder abarcar la mayor cantidad de ideas.
- Diagrama de causa efecto: es utilizada para determinar los posibles factores que generan un problema, en este tipo de proyectos el efecto es planteado como la variable de respuesta del proyecto.

Mejora

Se proponen mejoras en el sistema. Se debe ser creativo al encontrar nuevas formas de hacer las cosas mejor, más baratas o rápidas, utilizar la gestión de proyectos y otras herramientas de planificación y gestión permiten implementar el nuevo enfoque. Se recomienda el uso de métodos estadísticos para validar la mejora.

Control

Aquí se controla el nuevo sistema. Se busca institucionalizar el sistema mejorado modificando los sistemas de compensación e incentivos, políticas, procedimientos, MRP, presupuestos, instrucciones de operación y otros sistemas de gestión. Se recomienda el uso de herramientas estadísticas para monitorear la estabilidad de los nuevos sistemas.

Preparación de pedidos

En muchos almacenes y centros de distribución, los tiempos de producción de pedidos cortos son de importancia crucial. De acuerdo con Koster (1999) se pueden enumerar varias causas para lo antes dicho:

- Los proveedores de las empresas manufactureras se ven obligados a abastecer de manera inmediata. Sus clientes han reducido sus inventarios y exigen un suministro rápido y oportuno de sus proveedores.
- Los plazos de entrega cortos se consideran en muchas sucursales como un arma competitiva. Esto ejerce presión sobre los tiempos de rendimiento internos, en especial los tiempos de rendimiento de preparación de pedidos.
- Se hace cada vez más difícil obtener tiempos de producción de pedidos cortos debido a factores como un aumento gradual en el surtido y pedidos más pequeños, pero más frecuentes. Para el surtido creciente se necesita una cantidad creciente de espacio en el piso. Esto da como resultado un aumento en los tiempos de caminata por pedido. Los pedidos más pequeños (menos artículos por línea) y una mayor frecuencia de pedidos conducen a un aumento en el contenido del trabajo de preparación de pedidos: se pueden elegir menos paletas llenas y se necesitan más selecciones de artículos individuales.
- El aumento de las actividades de logística de valor agregado (VAL) en muchos almacenes ha llevado a actividades adicionales que deben llevarse a cabo durante o después de la preparación de pedidos. Estas actividades adicionales a menudo conducen a la necesidad de seleccionar y manejar tales pedidos por separado, dentro del corto período de tiempo disponible para manejar los pedidos.
- Especialmente en el negocio minorista, la mayor aplicación de los conceptos de ECR (respuesta eficiente del consumidor, por sus siglas en inglés) ha llevado a la transmisión directa de información de pedidos desde el escaneo de las cajas registradoras a los centros de distribución. Estos pedidos luego se traducen en una instrucción de reabastecimiento del DC a las tiendas. Esto a menudo significa más, pero así mismo en pedidos más pequeños que tienen que ser suministrados.

Gran parte de los almacenes se enfrentan con los desarrollos mencionados anteriormente. Es importante encontrar soluciones adecuadas para mantener

tiempos de producción cortos y bien controlados. Una de esas opciones es un rediseño de la bodega, una mayor mecanización y automatización de los procesos.

Sin embargo, a menudo también con métodos menos radicales se puede aumentar la eficiencia del proceso de preparación de pedidos. En este documento, se discuten algunos métodos que pueden ayudar a mejorar la eficiencia del proceso de preparación de pedidos, sin cambios en el diseño, o un cambio en las políticas de almacenamiento o en el equipo de manejo de materiales.

La preparación de pedidos es, en la mayoría de las empresas, un trabajo manual. Mediante una mejor organización del proceso, una preparación de pedidos más eficiente a menudo es posible obtener una reducción sustancial del tiempo de procesamiento de pedidos. De acuerdo con Tompkins (2010) los costos de operación en los almacenes están determinados en gran medida por el proceso de preparación de pedidos (aproximadamente 55%).

La eficiencia del proceso de preparación de pedidos depende de factores que son complicados de modificar, tales como los sistemas de almacenamiento seleccionados, el diseño, el sistema de preparación de pedidos (camiones de preparación de pedidos, carritos de recolección, sistemas pick-to-belt o sistemas pick-to-light, etc.), pero también por factores que son más fáciles de cambiar y controlar, como la estrategia de almacenamiento (la determinación de la ubicación de almacenamiento), la secuencia con la que se recopilan los artículos desde las ubicaciones de almacenamiento (estrategia de enrutamiento) y la posible agrupación de pedidos de clientes en una única ruta de preparación de pedidos (despacho por lotes).

Reducción del tiempo de recogida de pedidos en centros de distribución.

La selección de pedidos y el envío de pedidos de clientes dentro de un tiempo acordado es la función principal de un centro de distribución. El tiempo, necesario para elegir un pedido, puede dividirse en tiempo de viaje (tiempo de caminata), tiempo de recolección y tiempo adicional. El tiempo de viaje está relacionado con el movimiento entre los lugares que deben visitarse (donde se almacenan los artículos que deben recogerse). El tiempo de recogida está relacionado con agarrar los artículos. Esto incluye la búsqueda del artículo, agarrar las unidades, depositarlas en

el carrito de selección, verificar la selección y leyendo la próxima ubicación a visitar. El tiempo adicional está relacionado con actividades como la adquisición del pedido de picking, dejar el carrito de picking completo, el tiempo de espera para una próxima asignación, etc.

De acuerdo con Tompkins (1996), el tiempo de viaje en un almacén es, en general, responsable de la mitad del tiempo total de preparación de pedidos. Por lo tanto, la reducción de las distancias de viaje y, por lo tanto, de los tiempos de viaje tiene un impacto significativo en el tiempo total de preparación de pedidos.

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

La metodología utilizada para resolver el problema es conocida como DMAIC, la cual consiste en llevar a cabo una serie de etapas. En el capítulo anterior se presentó la primera etapa conocida como Definición, donde se presentó el problema a resolver. En esta etapa se mostrarán una serie de detalles que van a permitir conocer el comportamiento que tienen cada una de las variables, sobre el problema principal. La etapa de análisis mostrará los pasos realizados hasta determinar las causas raíces del problema, y finalmente en las etapas de mejora, implementación y control se mostrarán las soluciones que fueron propuestas para resolver el problema, al igual que cada una de las medidas de control aplicadas que aseguren la sostenibilidad de las soluciones.

2.1 Medición

Una vez completada la etapa de definición de problema, se procede a levantar información sobre el proceso de preparación de pedido, con el objetivo de poder obtener una visión general de las posibles causas del problema. Para esto, se realiza un plan de recolección de datos que permita obtener la información necesaria con su respectivo objetivo en la resolución del problema, así como la verificación de la confiabilidad y precisión de los datos; a continuación, se levantó información de procesos mediante diagramas funcionales, con el propósito de analizar la información y determinar las posibles causas de los bajos niveles de eficiencia en el proceso de preparación de pedido.

2.1.1 Plan de recolección de datos

Como se mencionó anteriormente, se procede a realizar un plan de recolección de datos para levantar información sobre las variables involucradas en el problema de manera organizada, con objetivos, forma de medición y responsables establecidos. Para algunos de los datos presentados en la Tabla 2.1 fue necesario realizar toma de tiempos, lo cual requirió un proceso estadístico que involucra determinación de prueba piloto, tamaño de muestra y error.

Tabla 2.1: Plan de Recolección de Datos

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Nº	Información a Recolección	Unidad	Tipo de Dato	¿Cómo se Mide?	¿Dónde está registrado?	Muestreo	Objetivo	Responsable
1	Tiempo de Preparación de pedido	min.	Cuantitativo Continuo	El tiempo se mide desde que el operario recibe la orden de despacho, recolecta la mercadería, se embala y se consolida la orden.	Elaboración Propia	n=11 e=21 min	Permite determinar el tiempo actual de picking, con el fin de buscar mejoras.	Edward Mendoza & Jennifer Castro
2	Velocidad del Operario Despachador	Metros/segundo	Constante	Se coordina con el operario una distancia a recorrer, luego se grafica el recorrido realizado en un plano para determinar la distancia. A su vez se registra el tiempo del recorrido.	Elaboración Propia	n= 10	Permite determinar el tiempo de recolección de un producto, para ser utilizado en la simulación en la hoja de Excel.	Edward Mendoza & Jennifer Castro
3	Dimensiones del carro transportador	m2	Cuantitativo Continuo	Se realiza la medición del ancho y profundidad del carro transportador con el uso de un Flexómetro.	Elaboración Propia	n= 4	Capacidad del Carro transportador	Edward Mendoza & Jennifer Castro
4	Ubicación Actual de los productos	-	Cualitativo	-	Informe de Ubicaciones de despacho	-	Elaborar el Mapa de Calor y simulación en Excel	Edward Mendoza & Jennifer Castro
5	Dimensiones de cartones para recolección	m3	Cuantitativo Continuo	Se realiza la medición del ancho, altura y profundidad de los cartones utilizados para la recolección con el uso de un flexómetro.	Elaboración Propia	n= 3	Volumen de los cartones para recolección	Edward Mendoza & Jennifer Castro

Nº	Información a Recolección	Unidad	Tipo de Dato	¿Cómo se Mide?	¿Dónde está registrado?	Muestreo	Objetivo	Responsable
6	Layout de la Bodega	-	-	Se realiza la toma de las dimensiones de la bodega	Elaboración Propia	-	Visualizar la ubicación actual de la mercadería y proponer mejoras en la ubicación.	Edward Mendoza & Jennifer Castro
7	Histórico de órdenes de despacho	unidades	Cuantitativo	-	Sistema	Data histórica de 3 meses	Realizar clasificación ABC y Mapa de Calor	Edward Mendoza & Jennifer Castro
8	Listado de Sku's con sus códigos y bodegas de almacenamiento	Códigos	Cualitativo	-	Sistema		Realizar análisis de afinidad para ubicar los productos en las diferentes estanterías.	Edward Mendoza & Jennifer Castro
9	Históricos de indicador EPOP	Porcentaje	Cuantitativo	-	Sistema	Data histórica de 1 año	Permite determinar el nivel de OTIF del área de despacho, con el fin de buscar mejoras.	Edward Mendoza & Jennifer Castro
10	Registro de órdenes con productos no disponibles	Porcentaje	Cuantitativo	# órdenes con productos no disponibles/ # órdenes asignadas en el día	Elaboración Propia	n= 13	Proporción de órdenes con productos no disponibles por día	Edward Mendoza & Jennifer Castro

Cada uno de los datos presentados en la tabla 2.1, se organizaron de acuerdo con el uso que iban a tener en cada una de las etapas de la metodología DMAIC, a continuación, se muestra en la figura 2.1 con lo explicado.

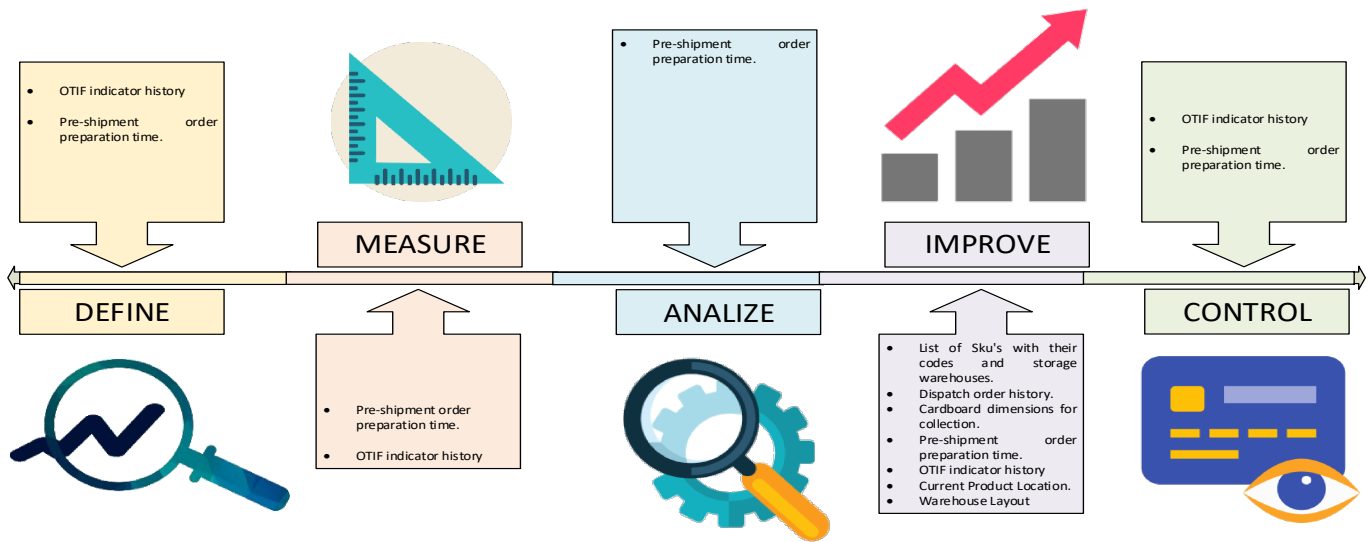


Figura 2.1: Datos utilizados por etapas
Edward Mendoza – Jennifer Castro

2.1.2 Verificación de datos

Luego de recolectar la información que se presentó en plan de recolección de datos, fue necesario realizar la verificación de la confiabilidad y precisión de estos. Los datos que fueron verificados son:

- Tiempo de Despacho de una orden.
- Órdenes con productos no disponibles en perchas.
- Tiempos de Orden de preparación de pedido.

Para ellos, se utilizaron dos métodos de verificación: Verificación en GEMBA y Verificación estadística.

Tiempo de despacho de una Orden

Para verificar la confiabilidad de los datos obtenidos del sistema DOBRA, se procedió a realizar una prueba estadística para diferencia de medianas entre los tiempos de despacho de una orden que se registran en el sistema versus la toma de tiempo realizada por los responsables del proyecto. En la tabla 2.2 se muestran los datos analizados.

Tabla 2.2 Tiempos de despacho
Edward Mendoza – Jennifer Castro

Guide code	Dobra's Time (hours)	Sample Time (hours)
1730718	4,074306	4,075000
1730331	3,966667	3,967555
1730726	3,966667	3,966666
1731300	3,556944	3,545555
100464480	3,972917	3,973562
1030313	3,437500	3,556944
1730311	3,522222	3,469444
1630314	3,522220	3,522916
1630310	3,590972	3,422916

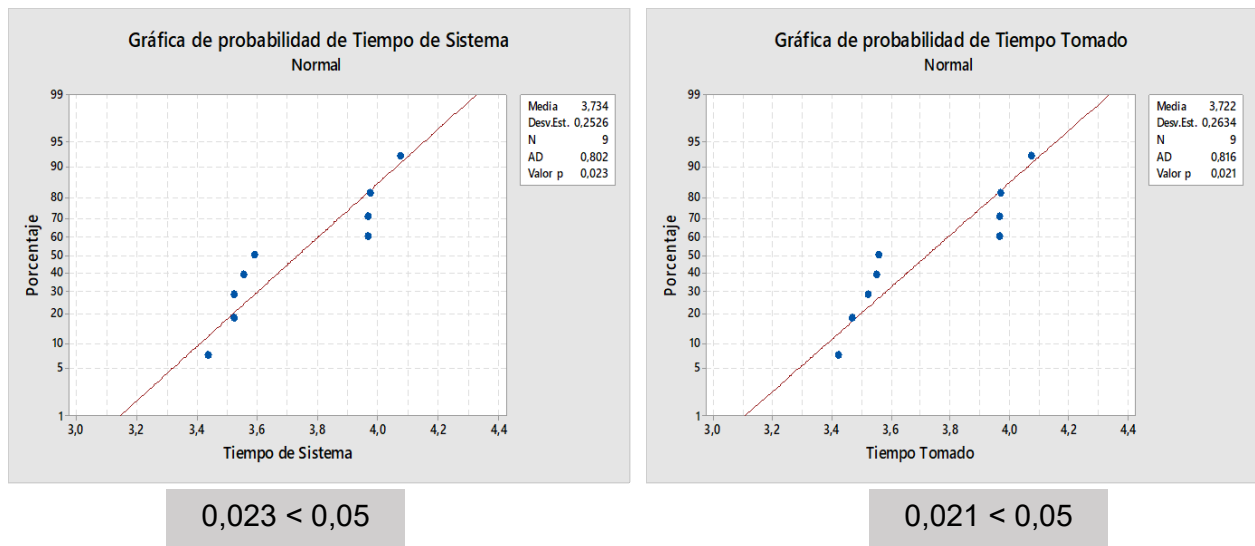


Figura 2.2: Prueba de Normalidad de Tiempos de Despacho
Edward Mendoza – Jennifer Castro

En la figura 2.2 se muestra la prueba de normalidad realizada a los datos del sistema y a la toma de tiempos. En dicha figura se observa que los datos no siguen una distribución normal, por lo que se realiza una prueba de Mann-Whitney para verificar si existe una diferencia significativa entre los tiempos antes mencionados, tal como se muestra en la figura 2.3.

En los resultados obtenidos de la prueba de hipótesis para la diferencia de medianas entre el tiempo de despacho del sistema y el tiempo de despacho obtenido de la toma de tiempos, se puede ver que con un valor $p=0,7573$ y un nivel de confianza del 95% no se rechaza la hipótesis nula por lo que se puede concluir que no existe suficiente evidencia estadística para decir que los tiempos

de despachos del sistema y los de la toma de tiempo son diferentes. Es decir, se verifica la confiabilidad de los datos del sistema.

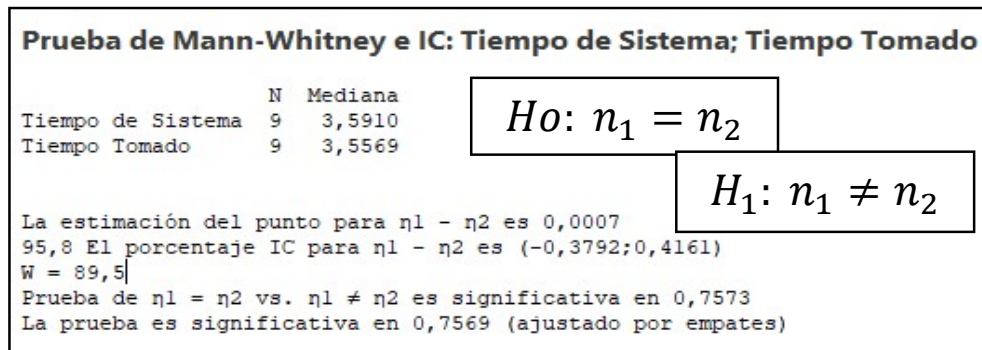


Figura 2.3: Prueba de Mann Whitney para confiabilidad del sistema Dobra

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Órdenes con productos no disponibles en perchas

Durante algunas conversaciones con el personal de bodega de unidades, ellos manifiestan que una de las causas de los bajos niveles de eficiencia es la no disponibilidad de los productos en las perchas. Debido a estos se decidió determinar el porcentaje de las órdenes por día que tenían productos no disponibles. Para ellos se revisaron las órdenes de 13 días comprendidos entre 23 de octubre del 2019 al 7 de noviembre del 2019, teniendo un total de 2.487 órdenes.

3

Empresa de Sku: 505677955 Fecha: 30/10/2019 Transporte: Fecha Asigna: 30/10/2019 13:01
 Número Dcto.: 0001719974 Tipo Dcto.: INV-18-SU Fecha Dcto.: 28/10/2019 Despachador: FALCADO, G. WETS
 Observaciones: Detalle: EXPRESI Dest: MACHALA (INV-18-SU) 28/10/2019 Tiempo Estimado: 0.0000
 Botega: CDS DESPACHO - CDS DESPACHO Galpón: 01

Sku	Código	Código de barras	Descripción	Emp.	Total
00000000	7997750784902		PANO MULTUSO X 2PZ REF: AUK-8449/79002 (40"X30")	13.00	
00000000	489513802942		ACCORNO NAV. MUNDO REF: 945114/5444C/02042	4.00	
00000000	979114380510		LUCES NAV. PAPA NOEL REF: RD-344-132AL/4064/04813	9.00	
00000000	489461607966		ACCORNO NAV. ESTRELLA REF: MCLBIB-17751-1 (120CM)	11.00	
00000000	236970023363		BATIDORA AZUL COCINA REF: BT-876	11.00	
00000000	786112937662		SILICONA LIQUIDA APRIENCO AP. 5L 100527942 300M	11.00	
00000000	489461602971		PINZA MADORA DEST. DOMINOS X 1PZ REF: DCP35157	11.00	
00000000	786120601321		PIZZARRA MOV. CASERA REF: A10312-5/ (5X1X1M)	11.00	
00000000	489461602829		ACCORNO NAV. ESTRELLA PLATADO REF: MCLD-12427A (24CM)	11.00	
00000000	4894616031624		FLOOR ARTIFICIAL REF: NO-18H162	11.00	
00000000	4894616031888		FLOOR ARTIFICIAL REF: LG-17403	11.00	
00000000	7861206013217		PIZZARRA MEXO. COCINADOR REF: A10131-3/ (15X11CM)	11.00	
00000000	4710469992108		FLOOR ARTIFICIAL REF: AES-X000303 30CM	11.00	
00000000	471046999285		ACCORNO NAV. BOLSA X 3PZ REF: AES-X000303 16CM	11.00	
00000000	4710469992105		FLOOR ARTIFICIAL REF: AES-X000156 78CM	11.00	
00000000	4710469992111		ACCORNO NAV. BOLSA X 3PZ REF: AES-X000303 16CM FUCSIA	11.00	
00000000	7861146919730		TACHO PLAST. PLAINA ECO #2 REF: N310	11.00	
00000000	4894616029461		ACCORNO NAV. BOLSA COLOD REF: MCFB-EN-1771 (110CM)	11.00	
00000000	4894616029478		ACCORNO NAV. BOMBILLO COLOD REF: MCFB-EN-1804 (8.5CM)	11.00	
00000000	4894616022411		REPOSTERO NAV. REF: 251004-X2/022411 (11.8"X1.8"X1.3CM)	11.00	
00000000	4710469992185		ACCORNO NAV. PINA X 2PZ REF: AES-X000166 16CM WHITE	11.00	
00000000	48946160294513		ACCORNO NAV. BOLSA COLOD REF: MCFB-EN-2277 (8CM)	11.00	
00000000	4894616029456		ACCORNO NAV. BOLSA COLOD REF: MCFB-EN-2101 (8CM)	11.00	
00000000	4894616025794		ACCORNO NAV. BOLSA REF: MCLBIB-1778B-2 (10CM)	11.00	
00000000	4710469992005		BANDEJA METALICA NAV. PAPA NOEL REF: AES-X0001003 (22.5	11.00	
00000000	4710469992026		ACCORNO NAV. COLGANTE X 4PZ REF: AES-X000179 12CM SUR	11.00	
00000000	489461600872		PLATO NAV. REF: TGR12122-1/008972 (25.5"X25.5"X3CM)	11.00	
00000000	4894616046424		ACCORNO NAV. REF: IM1907748	11.00	
00000000	4895138026024		ACCORNO NAV. MUNDO REF: 945114-8612/020424	11.00	
00000000	4894616025589		ACCORNO NAV. BOLSA REF: MCFB-800443 (3) 30CM	11.00	
00000000	4894616025589		ACCORNO NAV. GURINALDA SURT. REF: AES 203	11.00	
00000000	4895137993211		RODILLERA MEDIC. LIFE REF: 7387993211	11.00	
00000000	4895137993228		MUÑEQUERA J.U.LONG REF: 7387993228	11.00	
00000000	4895137993228		CUANTE QUIRURGICO V.1 ESTERILIZ. MEDIC. LIFE 7 (PWR)	11.00	
00000000	7861206004080		COEDERA ALONG REF: R25/30825/3993198	11.00	
00000000	4895137993198			11.00	

Empresa de Sku: 505677955 Fecha: 30/10/2019 Transporte: Fecha Asigna: 30/10/2019 13:01
 Número Dcto.: 0001719974 Tipo Dcto.: INV-18-SU Fecha Dcto.: 28/10/2019 Despachador: FALCADO, G. WETS
 Observaciones: Detalle: EXPRESI Dest: MACHALA (INV-18-SU) 28/10/2019 Tiempo Estimado: 0.0000
 Botega: CDS DESPACHO - CDS DESPACHO Galpón: 01

Sku	Código	Código de barras	Descripción	Emp.	Total
00000000	4894616029461		PORTA BOCALITO PLAST. NAV. REF: HPH-1001/10016	1.00	
00000000	103877000009		CAJAS ESCUELA 200X170X100 (VAL. 200) (CDS) REPUESTO	1.00	
00000000	4894616029461		CAJA PLAST. NAV. REF: HPH-1001/10016	1.00	
00000000	4710469992105		CHIMERA NAV. DL REF: AES-X000153 130C	1.00	
00000000	4894616029461		PLATO NAV. 25.5X16.5X2CM REF: 911200271	1.00	
00000000	4894616029461		JARRO NAV. 50X13.5X9 REF: 911200271	1.00	
00000000	4894616029461		ACCORNO NAV. GURINALDA REF: 0212/8026/000001 130CM	1.00	
00000000	4894616029461		FLOOR ARTIFICIAL REF: CP9-11939-7	1.00	
00000000	4894616029461		WALLA POK. NAV. 1.00X2.00X0.80 REF: 3K-120-00-20	1.00	
00000000	4894616029461		JARRO NAV. REF: 911200271 (14.5CM)	1.00	
00000000	4894616029461		ACCORNO PIRAM. NAV. DL. 43.5X24.5X10.5CM 300M. 1	1.00	
00000000	4710469992105		DESPENSADE JARRON NAV. VORVIDO REF: AES-X000041	1.00	
00000000	4894616029461		TACHO NAV. DOL. REF: AES-X000018	1.00	
00000000	4894616029461		JARRO NAV. REF: 911200271 (14.5CM)	1.00	
00000000	4710469992105		LECHERA NAV. DOL. 300ML REF: AES-X000048	1.00	
00000000	4894616029461		ACCORNO NAV. COCINA ACO. X000143013-0305-9C	1.00	
00000000	4710469992105		REPOSTERO NAV. DOL. REF: AES-X000018	1.00	
00000000	489513802049		PROTECTOR LARAZ FOOD LED 15-1000-033049 MULTICOLOR	1.00	
00000000	4894616029461		REPOSTERO NAV. LARAZ REF: 911200271 (11.8"X1.8"X1.3CM)	1.00	
00000000	4894616029461		LUCES NAV. MULTICOLOR LED MULT. REF: 1600M-N-20	1.00	
00000000	4894616029461		JARRO NAV. REF: 911200271 (14.5CM)	1.00	
00000000	4710469992105		TETERA NAV. VORVIDO REF: AES-X000018	1.00	
00000000	4894616029461		CABALLERA NAV. 11.5X7.5X1.5CM REF: 911701018	1.00	
00000000	3786201991203		CAJA NAV. METALICA REF: EST320	1.00	
00000000	4894616029461		PLATO NAV. 23.5X16.5X2CM REF: 911200271	1.00	
00000000	4894616029461		ACCORNO NAV. MUNDO REF: 945114-8612/020424	1.00	
00000000	4894616029461		REPOSTERO NAV. DL. REF: AES-X000030	1.00	
00000000	4894616029461		ACCORNO NAV. GURINALDA SURT. REF: AES 203	1.00	
00000000	4710469992105		TETERA NAV. DOL. REF: AES-X000048	1.00	
00000000	4894616029461		ACCORNO NAV. RENO NAV. DOL. REF: T51-08521-3/5	1.00	
00000000	4895138022117		LUCES NAV. LED. ARBOLITO MULT. COLO. 300X100X12117	1.00	

Figura 2.4: Orden de Despacho con productos no disponibles

Edward Mendoza – Jennifer Castro

En la tabla 2.3, se muestran los porcentajes obtenidos.

Tabla 2.3: Porcentaje de Productos no disponibles por Día

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Nº	Día	Órdenes con productos no Disponibles	Órdenes Asignadas en el día	Proporción
1	23/10/2019	43	185	23,2%
2	24/10/2019	34	215	15,8%
3	25/10/2019	37	169	21,9%
4	26/10/2019	39	143	27,3%
5	28/10/2019	39	185	21,1%
6	29/10/2019	53	249	21,3%
7	30/10/2019	47	172	27,3%
8	31/10/2019	39	163	23,9%
9	01/11/2019	57	184	31,0%
10	02/11/2019	59	183	32,2%
11	05/11/2019	40	188	21,3%
12	06/11/2019	70	246	28,5%
13	07/11/2019	66	205	32,2%
			Promedio	25,2%

En la tabla 2.3 se muestra que en el 25,2% de las órdenes en el día hay productos no disponibles en las perchas. Esto es una entrada que se será analizada en la siguiente etapa.

Tiempos de Orden de preparación de pedido

El tiempo preparación de pedido comprende desde que el despachados inicia la recolección de la mercadería hasta que el consolidados realiza el pistoleo del pedido en la zona de embarque. Para determinar cómo se encuentran actualmente el tiempo de preparación de pedido se realizó una toma de tiempos, primero con una prueba piloto de 6 observaciones, de la cual se determinó la media, desviación y el error permitido. A partir de esto, se obtuvo que fuera necesario tener un tamaño de muestra de 11 observaciones. Con los datos tomados se realizó un gráfico de control, que se lo muestra en la figura 2.5:

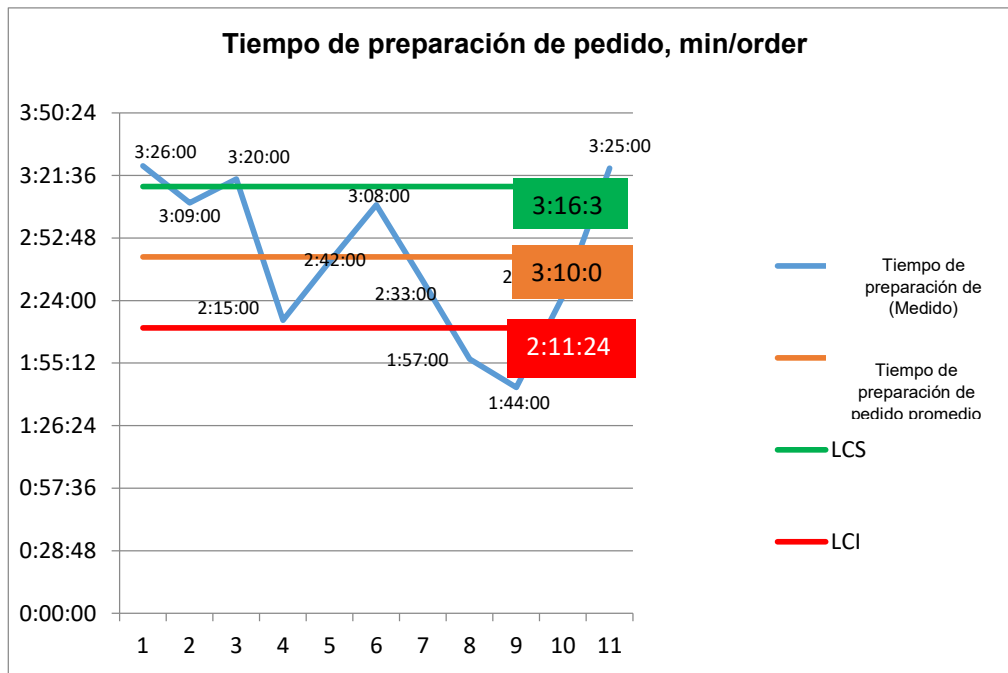


Figura 2.5: Gráfico de control de Tiempos de Preparación de pedidos

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Prueba Piloto

n= 6 observaciones

$\hat{\sigma}$ = 0:26:56 min

\bar{X} = 1:46:20 horas

ϵ = 0:21:29 min

$$LCS = \bar{X} + A_2 \bar{R}$$

$$LCI = \bar{X} - A_2 \bar{R}$$

$$\bar{R} = \delta * d_2 (2.1)$$

Tamaño de Muestra

n=11 observaciones

$\hat{\sigma}$ = 0:36:07 min

\bar{X} = 3:10:05 horas

$$\text{Con, } n = 11, A_2 = 0.285, d_2 = 3.1733$$

Figura 2.6: Fórmulas de los Límites de Control

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Lo que se puede observar de la figura 2.5 es que actualmente el tiempo de preparación de pedido es de 3 h con 10 min y que además hay algunos puntos que se encuentran fuera de los límites de control, lo que nos indica que el tiempo de preparación de pedido no está bajo control. Al igual que el gráfico de control, se realizó un análisis de capacidad para determinar si el proceso de preparación de pedido es capaz de cumplir con las especificaciones requeridas por la gerencia. Ver Figura 2.8.

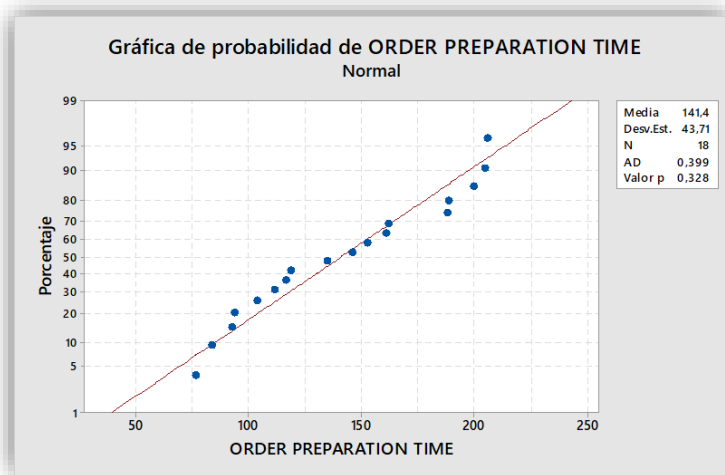


Figura 2.7: Prueba de Normalidad Tiempos de Preparación de pedidos

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Como primer paso se procedió a realizar la prueba de normalidad, como se observa en la Figura 2.7, obteniéndose un valor de $p=0,328$ y nivel de confianza del 95%, por lo que no se rechaza la hipótesis nula concluyéndose así que existe suficiente evidencia estadística para decir que los datos siguen una distribución normal. En el análisis de capacidad se colocó el límite de especificación manifestado por la gerencia, el cual era de 1h con 51 minutos, obteniendo los siguientes resultados.

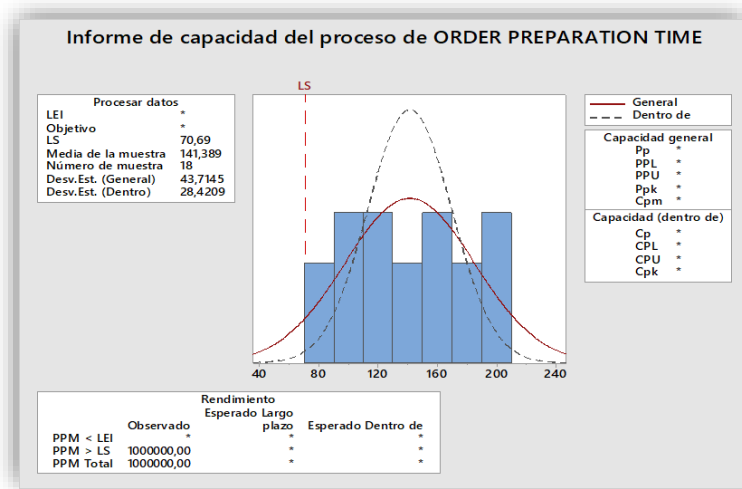


Figura 2.8: Análisis de Capacidad OPT

Edward Mendoza – Jennifer Castro

El proceso de preparación de pedido actualmente no cumple con las especificaciones requeridas, es decir, no es un proceso capaz. Finalmente, se decidió verificar si el tiempo de preparación de pedido era diferente de acuerdo con el número de unidades asignadas en cada orden de despacho. Para esto se realizaron tres rangos de unidades, como se muestra en la tabla 2.4.

Tabla 2.4: Rango de Unidades Asignadas

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Factor	Tiempo (min)
R1	248
R1	73
R2	73
R2	119
R3	138
R3	171
R3	139
R4	207
R4	169
R4	169

Factor	# Unidades	
R1	0	100
R2	101	200
R3	201	300
R4	301	∞

$$H_0: n_{r1} = n_{r2} = n_{r3} = n_{r4}$$

$$H_0: n_{r1} = n_{r2} = n_{r3} = n_{r4}$$

H1: Existe al menos una diferente m_{r_i}

H1: Existe al menos una diferente m_{r_i}

Prueba de Kruskal-Wallis: Tiempo (min) vs. Factor				
Prueba de Kruskal-Wallis en Tiempo (min)				
Factor	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
R1	2	160,50	5,3	0,15
R2	2	96,00	2,3	-1,61
R3	3	139,00	5,3	0,26
R4	2	188,00	7,0	1,17
General	9		5,0	

H = 3,14 GL = 3 P = 0,370
H = 3,17 GL = 3 P = 0,366 (ajustados para los vínculos)

* NOTA * Una o más muestras pequeñas

Figura 2.9: Prueba de Kruskal-Wallis por rangos de unidades

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Como se observa en la Figura 2.9, con un valor de $p=0,370$ y un nivel de confianza del 95% no se rechaza la hipótesis nula, por lo que se concluye que no existe suficiente evidencia estadística que indique que el tiempo de preparación de pedido es diferente con el número de unidades asignadas.

2.1.3 Estratificación del problema

El proceso de preparación de pedido este compuesto por tres actividades: recolección de la mercadería, embalaje y consolidación. Para determinar el problema enfocado se procedió a realizar una estratificación del tiempo de preparación de pedido por actividades como se muestra a continuación:



Figura 2.10: Diagrama de Pareto del tiempo de preparación de pedidos por actividades

Edward Mendoza – Jennifer Castro

En la Figura 2.10 se puede observar que el tiempo de recolección y embalaje son similares, sin embargo, se procedió a enfocar el problema en la actividad de recolección al considerarse como la más crítica, debido a que si el producto no es recolectado a tiempo o si la mercadería no es recolectada completa la eficiencia del proceso es afectada. De esta manera el problema enfocado quedo establecido de la siguiente forma:

“El tiempo promedio de picking en una empresa retailer, durante el turno de 8:30 a.m. a 5:30 p.m., es de 52,3 minutos (40%) del tiempo total de preparación de pedidos en el área de unidades. Sin embargo, la gerencia espera que se reduzca en un 50%”.

2.1.4 Procesos detallados

Para conocer de forma detallada los principales procesos del proyecto, se elaboraron diagramas funcionales, tal como se muestra en las Figuras 2.11, 2.12, 2.13, 2.14 y 2.15.

Proceso de Recepción de Mercadería

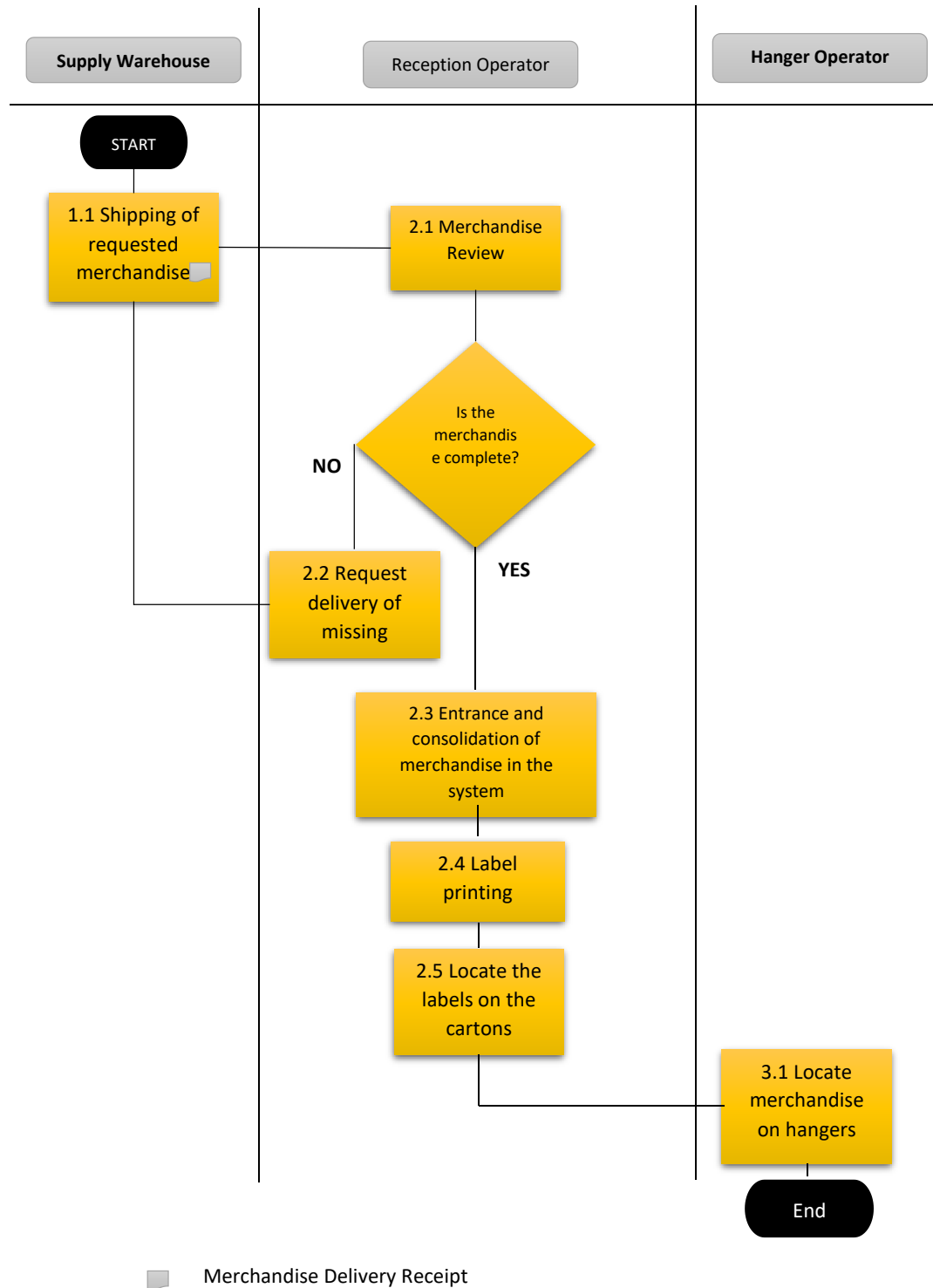


Figura 2.11: Diagrama de Flujo del Proceso de Recepción de Mercadería

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Proceso de Asignación de la Orden de Despacho

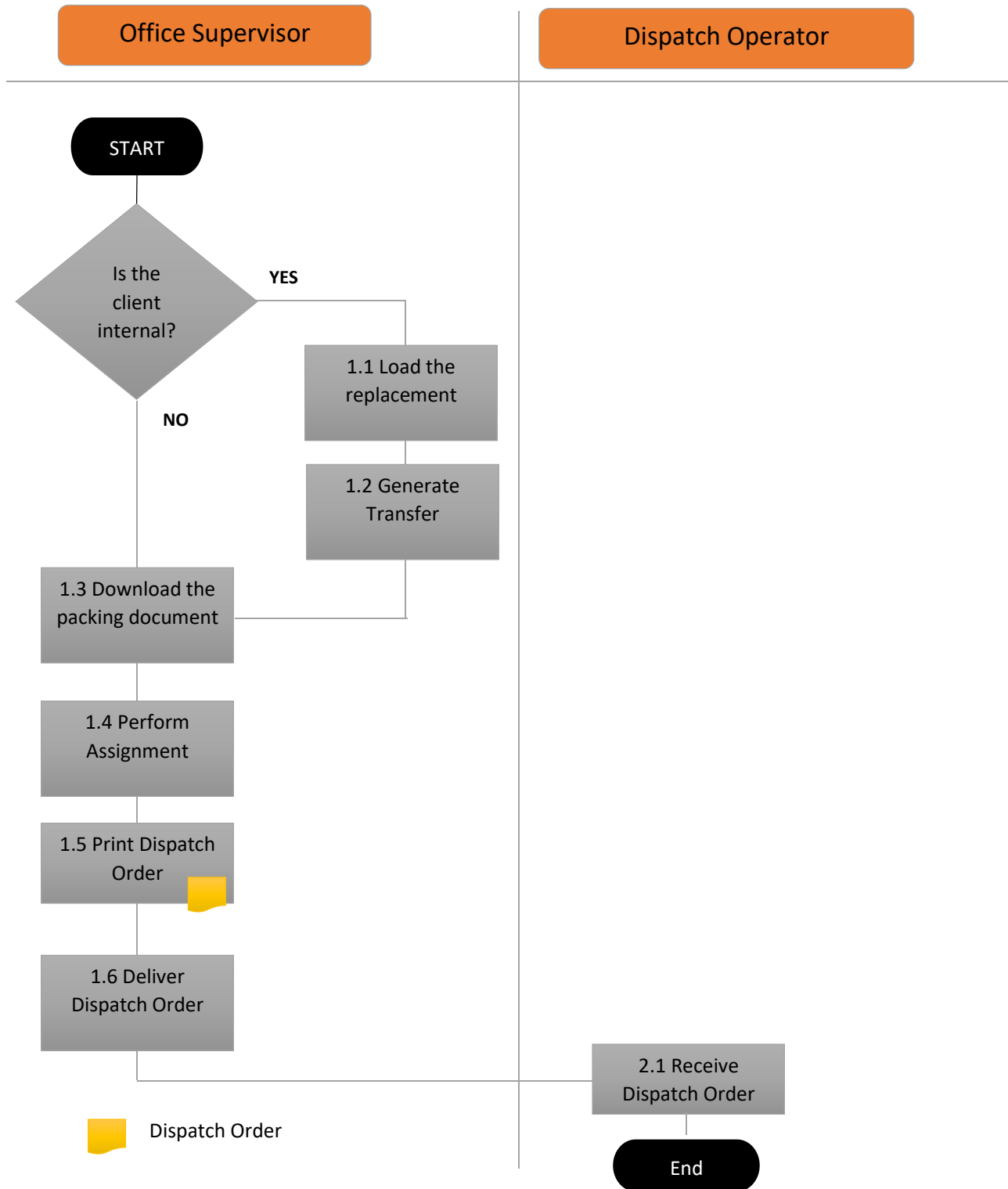


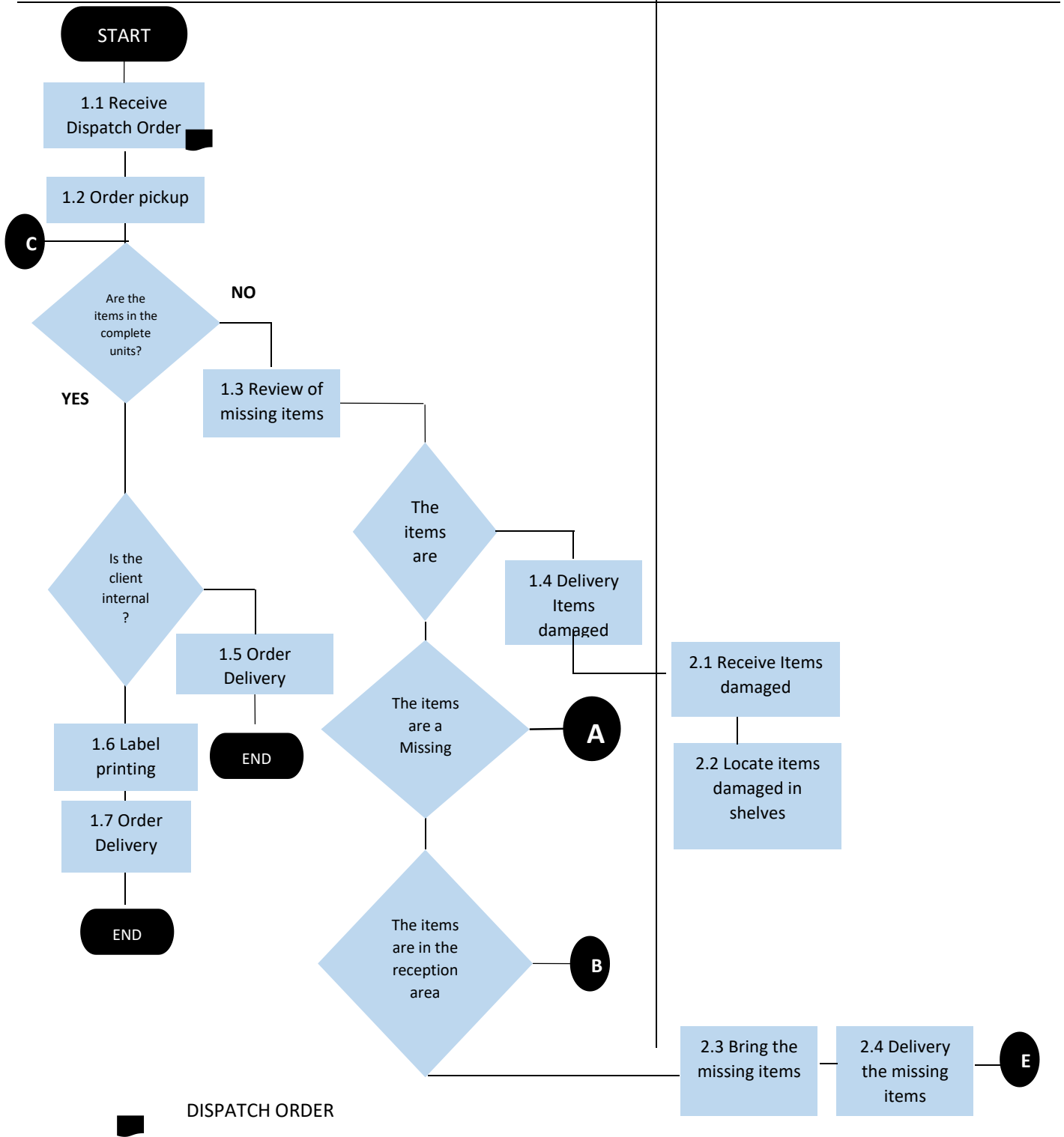
Figura 2.12: Diagrama de Flujo del Proceso de Asignación

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Proceso de Picking

Dispatch Operator

Reception Operator



DISPATCH ORDER

DISPATCH ORDER

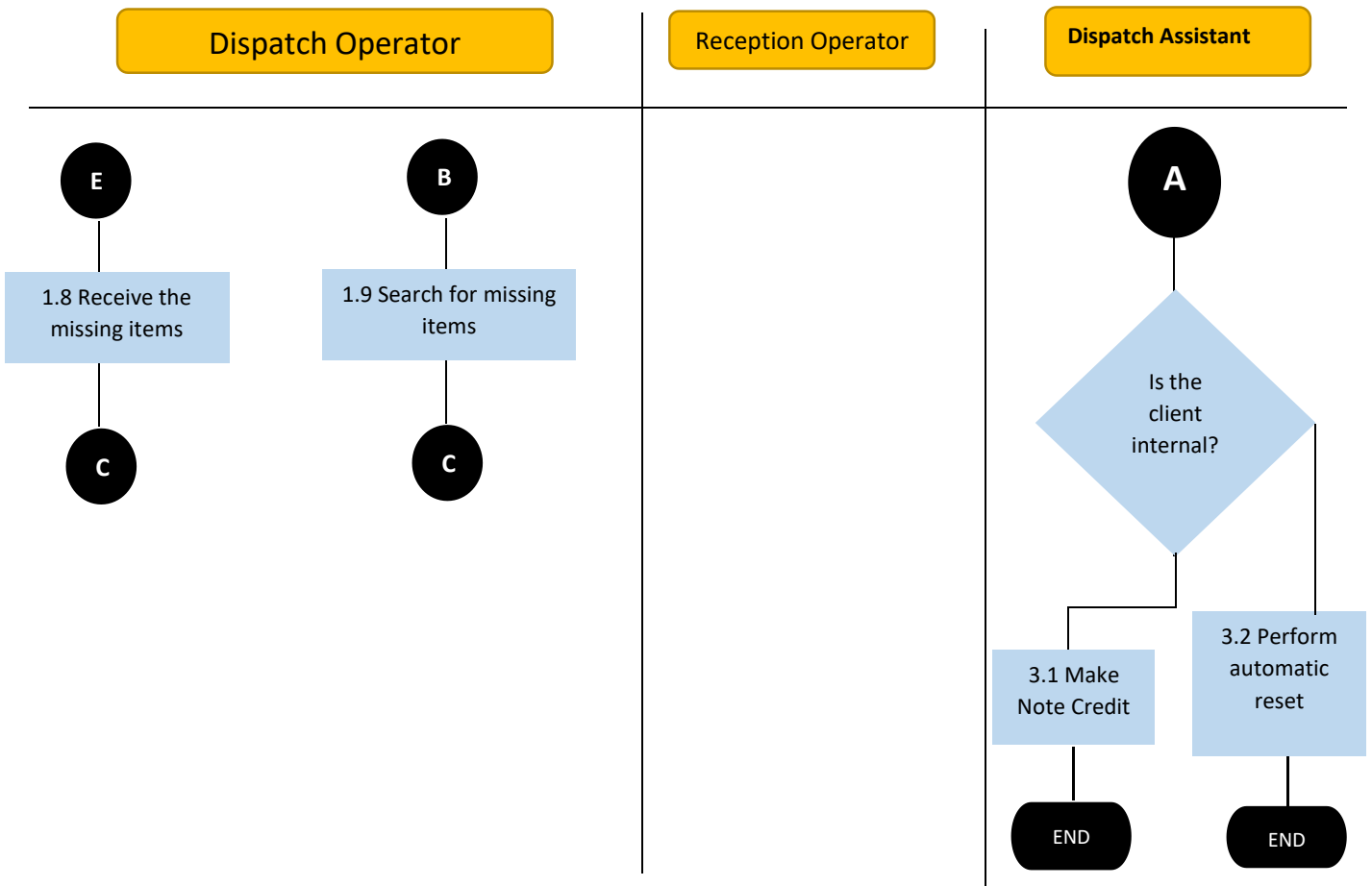


Figura 2.13: Diagrama de flujo del Proceso de Asignación

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Proceso de Embalaje y Consolidación

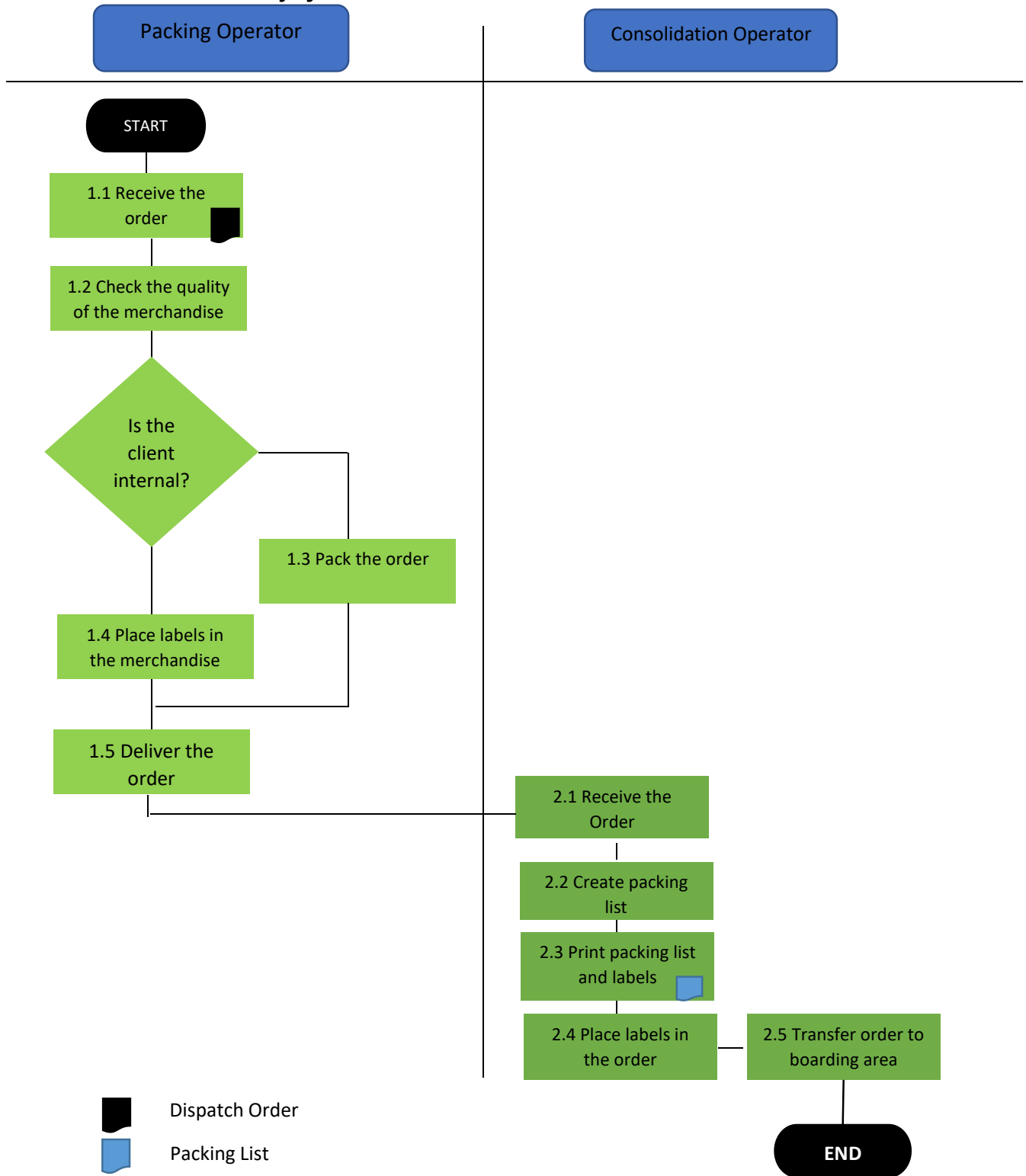


Figura 2.14: Diagrama de Flujo del Proceso de Embalaje y Consolidación
Edward Mendoza – Jennifer Castro

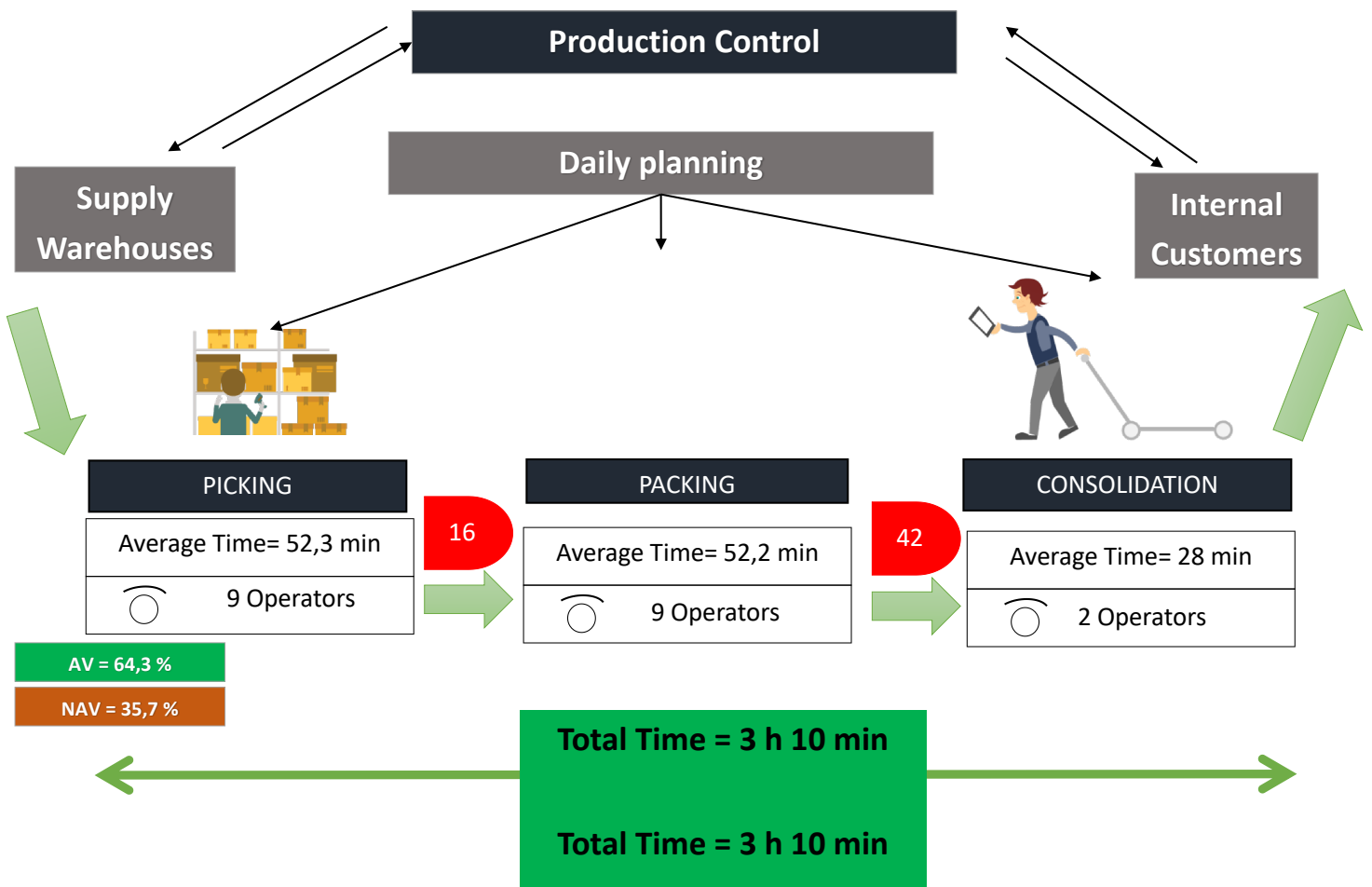


Figura 2.15: Mapeo del Proceso de preparación de Pedido

Edward Mendoza – Jennifer Castro

2.2 Análisis

En esta etapa se realizó una lluvia de ideas con el equipo de trabajo para determinar las posibles causas de los altos tiempos de picking, para luego realizar la verificación de estas y encontrar las causas raíces a través de la herramienta de 5 por qué.

2.2.1 Análisis de causas

Para determinar las posibles causas de los altos tiempos de picking, se llevaron a cabo reuniones con el equipo de trabajo (Ver figura 2.16), en donde se realizaron lluvia de ideas que permitieron obtener todas las posibles causas mostradas en la figura 2.17.



Figura 2.16: Reunión con equipo de trabajo

Edward Mendoza – Jennifer Castro



Figura 2.17: Lluvia de Ideas de las causas por altos tiempos de picking

Edward Mendoza – Jennifer Castro

A partir de la lluvia de ideas mostrada en la figura 2.17 se realizó el diagrama Ishikawa como se observa en la figura 2.18:



Figura 2.18: Diagrama de Ishikawa causas por Tiempos de Picking

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Se procedió a realizar la priorización de las posibles causas, mediante la evaluación del impacto y control para determinar las causas potenciales que serían verificadas. El impacto fue medido como la consecuencia¹ y la frecuencia que tiene dicha causa, mientras que para determinar el control se utilizaron dos criterios: Dinero y tiempo. Las escalas utilizadas y resultados se muestran en la tabla 2.5 y tabla 2.6 respectivamente.

Tabla 2.5: Niveles de Relación para valoración de Causas

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Nivel de Consecuencia	
0	Ninguna Consecuencia
3	Poca Consecuencia
9	Mucha Consecuencia

Frecuencia	
0	Nada Frecuente (o veces)
3	Poco Frecuente (1 a 5 veces en el día)
9	Muy frecuente (más de 5 veces en el día)

¹ Consecuencia: Que tanto la variable de entrada afecta la variable de salida

Dinero	
1	Nada de Inversión
3	Poca Inversión
9	Mucha Inversión

Tiempo	
1	0 a 1 día
3	2 a 7 días
9	mayor a 7 días



Figura 2.19: Entrevistas a equipo de trabajo

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Tabla 2.6: Matriz de Valoración Impacto vs Control

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Matriz de Causa y Efecto		Consecuencia	Frecuencia	Impacto	Tiempo	Dinero	Control
18	Modelo de asignación de productos en órdenes de pedido poco eficiente	9	9	81	9	3	27
7	Productos para despacho no se encuentran con facilidad	9	9	81	1	1	1
14	Ubicación errónea para productos de despacho	9	3	27	9	9	81
15	Mercadería no está disponible en perchas	9	3	27	1	1	1
9	No hay suficientes operarios para el suministro de mercadería a CSD Despacho	3	3	9	1	9	9
21	La asignación no toma en cuenta las características de la mercadería como tamaño, material, volumen y cantidad. Operarios tienen más carga que otros.	3	3	9	9	3	27
6	Falta de espacio en los compartimientos de las estanterías de CSD Despacho	3	9	27	9	9	81
8	Exceso de mercadería almacenadas en área de despacho (recepción, pasillos)	3	3	9	9	9	81
10	Número limitado de embaladores	0	0	0	3	3	9
11	No todo el personal de despacho tiene desarrolladas las habilidades de embalaje	0	0	0	3	3	9
17	Falta de programa de entrenamiento (embalaje) a todos los bodegueros del centro de distribución	0	0	0	3	3	9
20	Complejidad en el embalaje y despacho entre órdenes asignadas a operarios	0	3	0	3	3	9
13	Falta de control en el desarrollo del despacho de los operarios una vez hecha la asignación de pedidos.	0	3	0	3	3	9
12	Alta demanda de pedidos urgentes	0	9	0	9	3	27
19	Falta de control en el ingreso de pedidos por parte de las vendedoras	0	9	0	9	3	27
16	Bodegas de suministro se saturan y acumulan pedidos urgentes	3	9	27	3	1	3

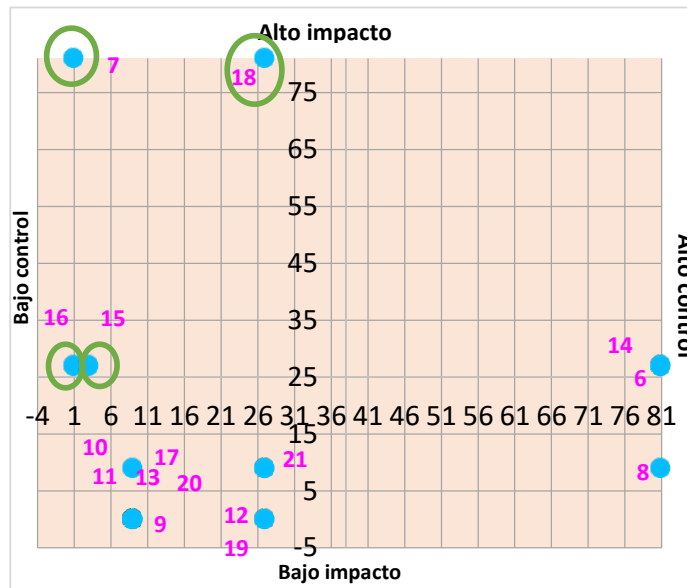


Figura 2.20: Matriz de Impacto vs Control

Edward Mendoza – Jennifer Castro

De acuerdo con la figura 2.20, las causas que fueron seleccionadas debido a su alto impacto y menor dificultad de controlar son:

- Productos para despacho no se encuentran con facilidad (operarios tienen que mover y buscar cartones).
- Modelo de asignación de productos en órdenes de pedido poco eficiente (órdenes con varios tipos de mercadería).
- Mercadería no está disponible en perchas.
- Bodegas de suministro se saturan y acumulan pedidos urgentes.

Estas causas serán verificadas para determinar las causas raíces de los altos tiempos de picking. En la tabla 2.7 se detalla la información.

2.2.2 Plan de verificación de causas

Tabla 2.7: Plan de Verificación de Causas

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Causas Potenciales Xs	Teoría acerca del impacto	Cómo verificar	Estatus
Productos para despacho no se encuentran con facilidad (operarios tienen	Al hacerse más compleja la búsqueda de la mercadería dificulta poder encontrarla rápidamente, esto genera	Se realiza toma de tiempos de picking y se segmenta por actividad.	Completado

que mover y buscar cartones)	que el operario tome más tiempo para su recolección.		
Modelo de asignación de productos en órdenes de pedido poco eficiente (órdenes con varios tipos de mercadería)	La asignación actual de la mercadería en las guías de picking se realiza de forma poco ordenada, sin diferenciación por familia de productos, lo que genera desorden al realizar la actividad de picking.	Toma de tiempo de picking con el método actual versus por tipo de negocio	Completado
Mercadería no está disponible en perchas	Al no encontrarse la mercadería en el lugar establecido cuando se desarrolla el picking, el operario tiene que ir a revisar en el sistema el status de la mercadería lo que retrasa la recolección.	Se realiza toma de tiempos de picking y se segmenta por actividad.	Completado
Bodegas de suministro se saturan y acumulan pedidos urgentes	La presencia de pedidos urgentes en las bodegas de suministro retrasa el envío de mercadería al área de despacho afectando la recolección ya que la mercadería no se encuentra disponible.	Análisis gráfico entre mercadería despachada y urgentes en las bodegas	Completado

Productos para despacho no se encuentran con facilidad

Para la verificación de esta causa se realizó una toma de tiempos, mediante la segmentación de las actividades que se llevan a cabo en el tiempo de picking. Las actividades involucradas son: Moverse de un Punto A a un Punto B, Buscar y coger la mercadería, buscar en el sistema, buscar en zona de recepción. El formato utilizado para la recolección de datos, así como los resultados obtenidos se muestran en la figura 2.21 y tabla 2.8 respectivamente:

DATE	User	Fecha	Tipo de Orden	Inicio	Fin	Tiempo
Edward		11/11/2019	Facturas	0:00:21	0:00:26	0:00:24
Edward		11/11/2019	Facturas	0:00:55	0:01:29	0:02:24
Edward		11/11/2019	Facturas	0:00:45	0:03:05	0:03:50
Edward		11/11/2019	Facturas	0:00:15	0:04:26	0:04:35
Edward		11/11/2019	Facturas	0:00:34	0:05:44	0:06:15
Edward		11/11/2019	Facturas	0:00:12	0:06:40	0:06:59
Edward		11/11/2019	Facturas	0:00:47	0:08:46	0:08:00
Edward		11/11/2019	Facturas	0:00:48	0:09:48	0:09:46
Edward		11/11/2019	Facturas	0:00:20	0:11:36	0:12:05
Edward		11/11/2019	Facturas	0:00:05	0:12:10	0:12:44
Edward		11/11/2019	Facturas	0:00:14	0:12:55	0:13:50
J.C		11/11/2019	Facturas	0:00:34	0:02:50	0:03:24
J.C		11/11/2019	Facturas	0:01:04	0:03:25	0:04:29
J.C		11/11/2019	Facturas	0:01:25	0:05:34	0:06:39
J.C		11/11/2019	Facturas	0:00:24	0:07:57	0:08:21
J.C		11/11/2019	Facturas	0:00:51	0:10:48	0:11:39
J.C		11/11/2019	Facturas	0:01:02	0:12:49	0:14:01
J.C		11/11/2019	Facturas	0:00:49	0:15:22	0:16:11
J.C		11/11/2019	Facturas	0:00:50	0:16:28	0:17:18
J.C		11/11/2019	Facturas	0:01:20	0:20:30	0:21:59

Figura 2.21: Formato Toma de Tiempos por Actividad
Edward Mendoza – Jennifer Castro

Tabla 2.8: Toma de tiempos de actividad de buscar y seleccionar mercadería

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Búsqueda y selección de mercadería por producto			
Inicio	Fin	Total	Promedio
0:00:36	0:00:57	0:00:21	0:00:27
0:01:29	0:02:24	0:00:55	0:00:27
0:03:05	0:03:50	0:00:45	0:00:27
0:04:20	0:04:35	0:00:15	0:00:27
0:18:40	0:18:59	0:00:19	0:00:27
0:19:46	0:20:00	0:00:14	0:00:27
0:20:48	0:21:16	0:00:28	0:00:27
0:21:36	0:22:05	0:00:29	0:00:27
0:22:10	0:22:41	0:00:31	0:00:27
0:22:55	0:23:07	0:00:12	0:00:27

A partir de estos datos se estimaron los tiempos de búsqueda y selección de los productos por Orden, como se muestra en la figura 2.22:

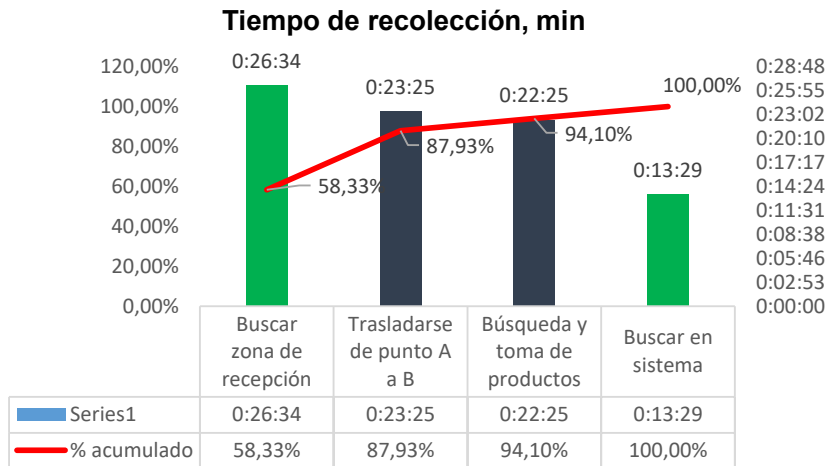


Figura 2.22: Tiempos de Picking por Actividades

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Se puede observar en la figura 2.22 que la actividad de búsqueda y cogida de mercadería representa un 53,4% del tiempo total de Picking, por lo que se concluye la causa “Productos para despacho no se encuentran con facilidad” queda verificada.

Además, en la figura 2.23 se visualiza todo el recorrido que debe realizar el operario para completar una Orden de Picking. Se puede comprobar que el operario debe recorrer por toda la bodega para recolectar los productos en las diferentes ubicaciones, lo cual es un mayor desperdicio si las ubicaciones no son las correctas.



Figura 2.23: Recorrido del Operario en una Orden
Edward Mendoza – Jennifer Castro

Modelo de asignación de productos en órdenes de pedido poco eficiente

El método actual de asignación de pedidos genera las órdenes de despacho con una diversidad de productos, para verificar esta causa se realizó una prueba piloto con un n=3 por restricción de tiempo, en el cual se midió el tiempo de picking con el método actual vs el tiempo de picking realizando una estratificación de la orden por zonas. Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 2.9.

Tabla 2.9: Tiempos de recolección actuales y propuestos
Edward Mendoza – Jennifer Castro

Orden	Tiempo Método Actual (min)	Tiempo Método Propuesto (min)
Orden 1	55	37
Orden 2	45	17
Orden 3	30	24

Mediante el gráfico mostrado en la figura 2.24 se puede observar que el tiempo de picking con el método actual es superior al método por asignación por zonas. Por lo que se concluye que la causa “Modelo de asignación de productos en órdenes de pedido poco eficiente” es verificada.

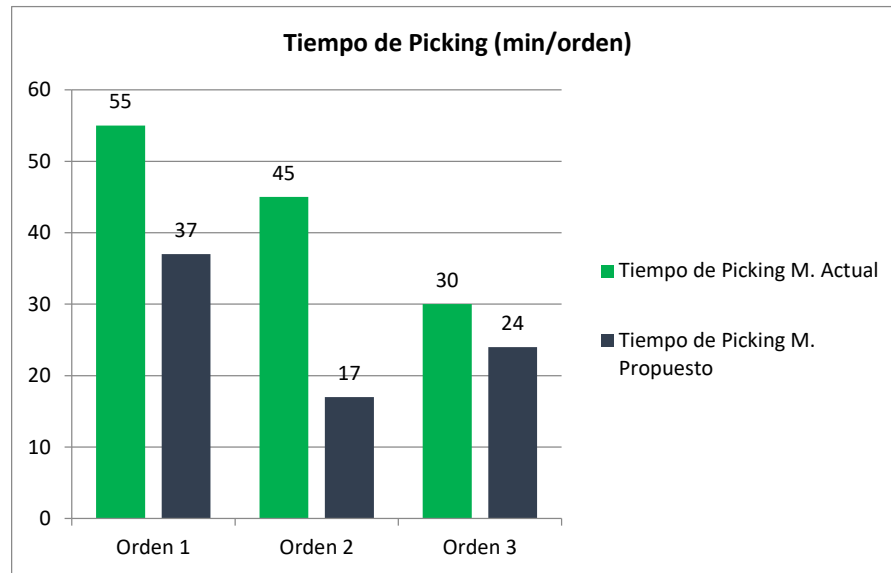


Figura 2.24: Tiempos de Picking Actual vs Tiempos de Picking propuesto

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Mercadería no está disponible en perchas

Cuando los operarios no encuentran la mercadería en las perchas, deben realizar la búsqueda en el sistema y en los pasillos para verificar que sucedió con la mercadería. Haciendo Uso de la toma de tiempos de picking por actividades se determina que la causa “Mercadería no está disponible en perchas” es verificada, ambas actividades que realizan los operarios al no encontrar mercadería en las perchas representan aproximadamente el 46% del tiempo total de picking, como se muestra en la figura 2.25.

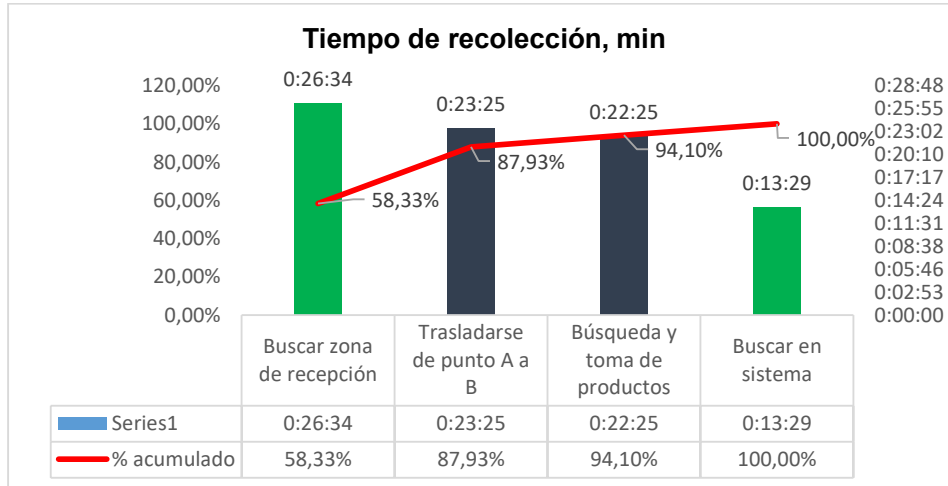


Figura 2.25: Tiempos de Picking por Actividades

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Bodegas de suministro se saturan y acumulan pedidos urgentes

Para verificar esta causa se analizaron los registros del mes de noviembre de las unidades despachadas por cada una de las bodegas y de los pedidos Urgentes que se presentaron en el mismo periodo analizado. En la figura 2.26 se detallan los datos analizados.

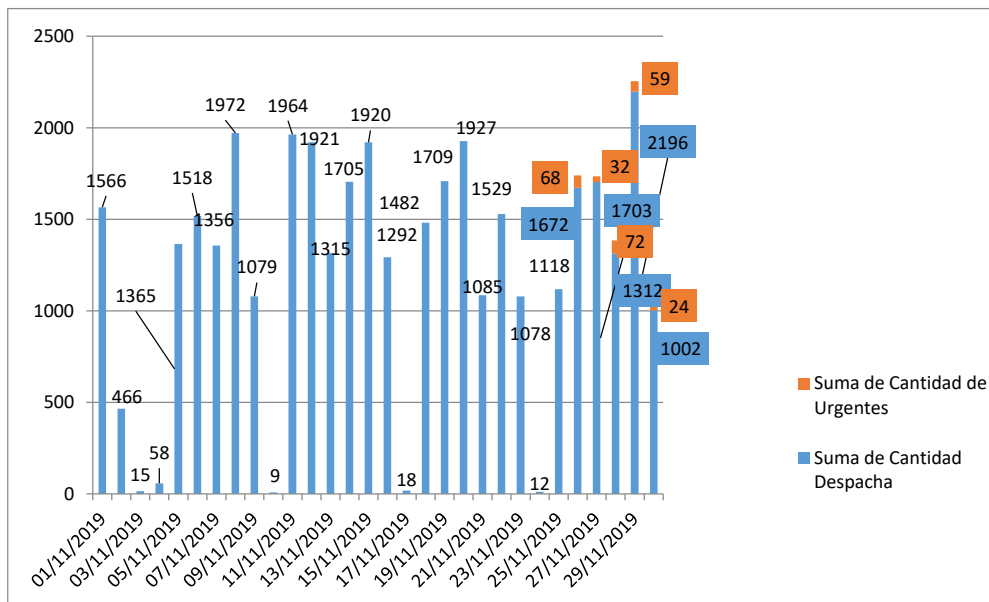


Figura 2.26: Cantidad Despachada vs Cantidad de Pedidos Urgentes

Edward Mendoza – Jennifer Castro

En la figura 2.26 se observa que solo en los últimos días de noviembre se presentaron pedidos urgentes en las bodegas, estos documentos de pedidos

urgentes solamente representaron el 5,6% del total de documentos despachados, esto se observa en la tabla 2.10:

Tabla 2.10: Porcentaje de órdenes urgente en las bodegas de suministro

Edward Mendoza – Jennifer Castro

FECHA	NÚMERO DE DOCUMENTO	NÚMERO DE DOCUMENTOS URGENTES	PORCENTAJE DE URGENTES	TOTAL ITEMS DESPACHADOS	TOTAL ITEMS URGENTES
26/11/2019	19	4	21,1%	1672	68
27/11/2019	16	2	12,5%	1703	32
28/11/2019	20	6	30,0%	1312	72
29/11/2019	16	8	50,0%	2196	59
30/11/2019	14	7	50,0%	1002	24
TOTAL	484	27	5,6%	37364	255

Por lo que se concluye que la causa “Bodegas de suministro se saturan y acumulan pedidos urgentes” no es verificada.

2.2.3 Determinación de las causas Raíces

Una vez que se determinaron las causas potenciales mediante la verificación de las causas, se procedió a realizar la herramienta del 5 ¿Por qué?, como se muestra en la tabla 2.11:

Tabla 2.11: Análisis de 5 ¿Por qué?

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Ronda 1	Hipótesis	Ronda 2	Hipótesis	Ronda 3	Hipótesis	Ronda 4	Hipótesis	Ronda 5	Hipótesis	Acción
¿por qué el Modelo de asignación de productos en órdenes de pedido es poco eficiente? (órdenes con varios tipos de mercadería)		¿Por qué la guía tiene asignados productos de todo tipo?	SI	¿Por qué no se permite realizar una asignación por unidad de negocio?						Desarrollar un prototipo de un modelo de despacho de pedidos eficiente
Porque la guía tiene asignados productos de todo tipo		Porque no se permite realizar una asignación por unidad de negocio		Porque la configuración actual del sistema no permite realizar una asignación por unidad de negocio						

¿Por qué la mercadería no está disponible en perchas?		¿Porque operarios de recepción no colocan la mercadería en el lugar asignado?		porque no tienen la mercadería disponible		Porque bodega no entrega		porque operarios de bodega no conocen la prioridad de productos en zona despacho		
porque operarios de recepción no colocan la mercadería en el lugar asignado	SI	porque no tienen la mercadería disponible	SI	Porque bodega no entrega	SI	porque operarios de bodega no conocen la prioridad de productos en zona despacho	SI	porque operarios no tienen visibilidad en el sistema de los productos que necesita zona de despacho	SI	Mejorar el mecanismo de liberación de mercadería a zona de despacho

¿Por qué los productos no se encuentran con facilidad?		¿Porque hay mucha mercadería en cada ubicación?		¿Porque no hay una priorización de los productos que más se venden?						
Porque hay mucha mercadería en cada ubicación	SI	Porque no hay una priorización de los productos que más se venden	SI	Porque no hay una política de ubicación de los productos de acuerdo con la rotación	SI					Ubicar los productos de acuerdo con la demanda y rotación

Del ejercicio de los 5 ¿por qué? Se obtuvieron las siguientes causas raíces para cada causa verificada:

Modelo de asignación de productos en órdenes de pedido es poco eficiente:

- Sistema no permite realizar asignación de pedido por zonas/ unidad de negocio.

Mercadería no está disponible en perchas

- Operarios de bodega no conocen la prioridad de productos en zona de despacho.
- Operarios de bodega no tienen visibilidad en el sistema de los productos que requiere zona de despacho.

Mercadería no se encuentra con facilidad

- Porque los productos no están ubicados de acuerdo con su rotación.

2.3 Mejora

Una vez que se determinaron todas las causas raíces del problema, esta etapa del proyecto busca plantear soluciones que serán implementadas más adelante. En primer lugar, se realiza una lluvia de soluciones, que serán analizadas para seleccionar las mejores y terminar con un plan de implantación de estas.

2.3.1 Lluvia de Ideas de soluciones

Se realizó una lluvia de ideas de soluciones con miembros del equipo, con el fin de obtener la mayor cantidad de soluciones para cada una de las causas Raíces obtenidas. Luego se asoció cada solución a la causa raíz correspondiente como se observa en la figura 2.27:

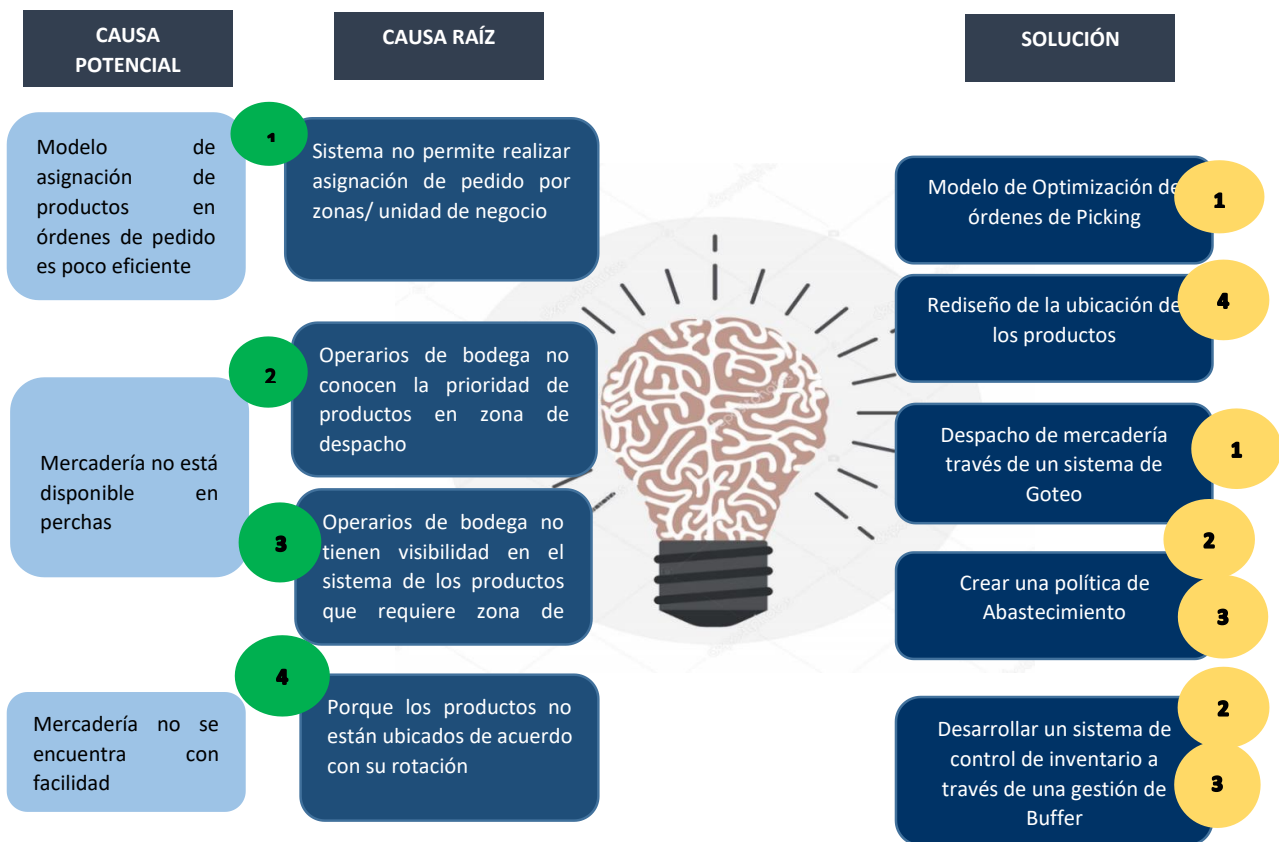
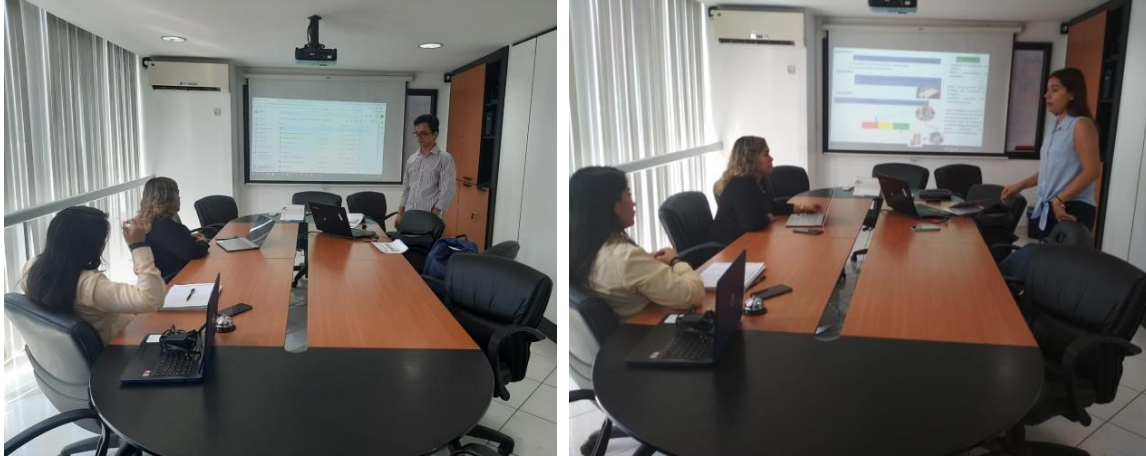


Figura 2.27: Lluvia de Ideas de Soluciones

Edward Mendoza – Jennifer Castro

2.3.2 Selección de soluciones

Luego de realizar la lluvia de soluciones, se procedió a realizar una evaluación con el fin de medir el impacto que estas tienen sobre el problema enfocado. La evaluación fue realizada por el Analista de Procesos y la jefa del departamento del Sistema de Gestión. Los resultados obtenidos se muestran en la figura 2.28:



Fecha:	19/12/2019												
Cargo:	Jefa del Departamento de SG- Analista de Proceso												
La siguiente matriz tiene como objetivo cuantificar el nivel de impacto que las propuestas de mejoras tentativas tienen sobre el problema enfocado (altos tiempos de picking). La forma de evaluación consiste en dar una valoración de 0, 1, 3 y 9 a cada propuesta, a continuación se detallan las puntuaciones:													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Nivel de Impacto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Ningún impacto</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Impacto bajo</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Impacto moderado</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Relación fuerte</td> </tr> </tbody> </table>		Nivel de Impacto		0	Ningún impacto	1	Impacto bajo	3	Impacto moderado	9	Relación fuerte
Nivel de Impacto													
0	Ningún impacto												
1	Impacto bajo												
3	Impacto moderado												
9	Relación fuerte												
Matriz de Impacto		Problema enfocado											
		The average picking time in a retail company, during the shift from 8:30 am to 5:30 pm is 52,3 min (40%) of the total Pre-shipment order preparation time in the units area.											
Propuestas de mejora	1	Ubicación correcta de productos en área de bodega (ABC, afinidad entre productos - mapa de calor)	9	9									
	2	Modelo matemático para la optimización de recorrido para picking	9	3									
	3	Política de reabastecimiento por ventanas horarias	1	1									
	4	Sistema de control de inventario por medio de gestión de buffer	3	3									
	5	Diseño de proceso de despacho por "goteo"	9	3									

Figura 2.28: Resultados del planteamiento de soluciones
Edward Mendoza – Jennifer Castro

Del resultado anterior se obtuvo que las soluciones que mayor impacto tienen sobre el problema enfocado son las siguientes:

- Ubicación correcta de productos en área de bodega (ABC, mapa de calor).
- Sistema de control de inventario por medio de gestión de buffer.
- Diseño de proceso de despacho por "goteo".

A partir de esto se realizó una reunión con varios miembros del equipo de trabajo (Ver figura 2.29), para evaluar cada una de las soluciones escogidas anteriormente. Mediante esta reunión se determinó la solución que iba a ser considerada en la etapa de Implementación. La solución seleccionada fue:

- Ubicación correcta de productos en área de bodega.



Figura 2.29: Reunión selección de soluciones

Edward Mendoza – Jennifer Castro

A continuación, se realizó una estimación de costos para la solución escogida, tomando en consideración varios criterios que incluyen: Entrenamiento al personal, cambios en el sistema, Adquisición de equipos/maquinarias y mano de obra. El análisis realizado es detallado en la tabla 2.12:

Tabla 2.12: Análisis de Costos de Soluciones seleccionadas

Edward Mendoza – Jennifer Castro

MANO DE OBRA	
ALTERNATIVA 1	
Costo de Mano de Obra	\$ -
ENTRENAMIENTO	
ALTERNATIVE 1	
Costo de Días de Trabajo perdidos	\$ 7.669,00
Costo promedio de despacho	\$ 7.669,00
Días Perdidos	1

ADQUISIÓN DE EQUIPOS/MAQUINARIAS

ALTERNATIVA 1

No se requiere de nuevos Equipos/maquinarias	\$ -
--	------

CAMBIOS EN EL SISTEMA

ALTERNATIVA 1

Costo de Días de Trabajo perdidos	\$ 23.007,00
Costo promedio de despacho	\$ 7.669,00
Días Perdidos	3

CRITERIOS

ENTRENAMIENTO AL PERSONAL	\$ 7.669,00
ADQUISIÓN DE EQUIPOS/MAQUINARIAS	\$ -
CAMBIOS EN EL SISTEMA	\$ 23.007,00
MANO DE OBRA	\$ -
COSTO TOTAL	\$ 30.676,00

2.3.3 Plan de Implementación de las Soluciones

Luego de realizar una estimación de los costos para la solución seleccionada, se realizó el plan de implementación mostrado en la tabla 2.13:

Tabla 2.13: Plan de implementación de soluciones

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Causa raíz	QUÉ	PORQUÉ	CÓMO	DONDÉ	QUIÉN	COSTO	CUÁNDO	ESTADO
La mercadería no se encuentra con facilidad debido a que los productos no se encuentran ubicados de acuerdo con su rotación	Rediseño de la ubicación de los productos de despacho en la bodega actual.	Porque esto mejoraría la forma actual del despacho	Asignar la correcta ubicación a los productos, mediante un análisis ABC, mapa de calor y análisis de Afinidad. Además de una simulación de la propuesta.	Bodega de Unidades del CD, durante el proceso de Picking	Líderes del Proyecto	\$30.676,00	27/12/2019	En proceso
El modelo de asignación de pedidos no es muy eficiente (pedidos con varios tipos de mercancía), esto sucede porque la configuración actual del sistema no permite crear una orden de picking de acuerdo a la Unidad de Negocio /Zonas.	Diseñar un sistema de despacho de mercadería desde las bodegas de suministro hacia una zona de consolidación	Porque esto hará que el tiempo de preparación de pedidos disminuya	A través de una análisis de las consideraciones para su implementación detallando los procesos, procedimiento y variables involucradas	En las Bodegas de Suministro del CD	Compañía Retailer	\$189.088,00	-	En proceso

2.3.4 Descripción de la solución

Rediseño de la ubicación de los productos de Bodega de Despacho

La actualización de las ubicaciones en la bodega de despacho consiste en la elaboración de un análisis ABC para el inventario de la compañía tomando en consideración las temporalidades de la demanda y la afinidad de los productos. Los resultados que se obtengan serán simulados.

ENTRADAS

Entidades

- Demanda del CD de la Bodega de Despacho
- Frecuencia de la recolección de productos
- Layout de la Bodega de Despacho

Restricciones

- Capacidad de Almacenamiento de la Bodega de Despacho
- Especificación de los Clientes

Soporte

- ERP (DOBRA SYSTEMS)
- Warehouse Science Software

SALIDAS

- Mapa de Calor
- Ubicaciones de Productos

2.4 Implementación

Luego de presentar el plan de implementación de la propuesta, se procede a realizar la implementación de esta. La implementación consta de los siguientes fragmentos:

- Modelo de Programación Entero Mixto.
- Asignación de las ubicaciones propuestas a cada producto de la bodega de unidades.
- Simulación de la propuesta de mejora.

2.4.1 Análisis Inicial

Antes de iniciar el modelo de programación entero mixto se realizó una revisión de los despachos realizados durante el periodo de 2/01/2019 hasta el 19/12/2019 para verificar si existía algún tipo de estacionalidad entre los periodos analizados que deba ser considerado en el modelo. En primer lugar, se realizó una clasificación de los productos de acuerdo con su unidad de negocio, los resultados se muestran en la figura 2.30:

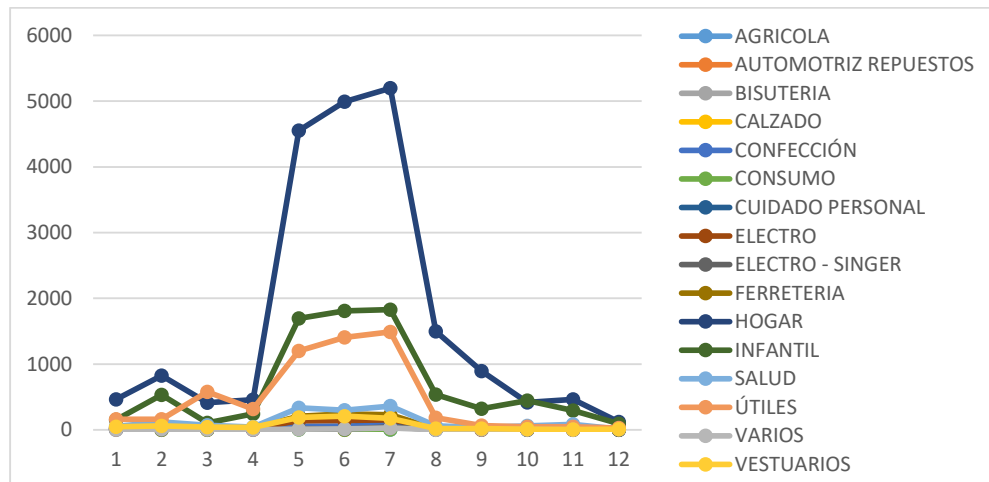


Figura 2.30: Clasificación por unidad de negocio

Edward Mendoza – Jennifer Castro

En la Figura 2.30 se observa que los productos que más se despachan corresponden a la unidad de negocio hogar. A partir de esto se analizó los despachos por periodos, pero no se encontró ninguna estacionalidad. A continuación, en la tabla 2.14, se realizó una clasificación ABC considerando la demanda y la frecuencia de recogida para determinar el tipo al cual corresponde el producto que luego será utilizado en el modelo.

Tabla 2.14: Cantidad de productos por tipo

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Tipo	Cantidad
Productos A	2436
Productos B	3074
Productos C	6546
Total de Productos	12056

En el anexo A se puede observar los datos que fueron analizados para obtener los resultados mostrados en la tabla. Además de la clasificación ABC se realizó un mapa de calor, por lo cual fue necesario crear una plantilla de Excel donde se colocaron todas las ubicaciones que posee la bodega de unidades. A continuación, se ingresaron el número de recogidas (picking) correspondiente a cada ubicación que se realizaron durante el periodo en estudio. De esta manera se determinó aquellas ubicaciones que son visitas con más regularidad.

Debido a la amplitud que posee la bodega de Unidades, en la figura 2.31 se muestra un fragmento de lo obtenido a través del análisis del Mapa de Calor. En la figura se observa que existen productos que tienen alta frecuencia de recogida y que se encuentran ubicados en la parte posterior de la bodega. Esto implica que los operarios tengan que recorrer largas distancias para recoger los productos, lo que provoca que los tiempos de picking se incrementen.

Frecuencia	
<= 0,	
> 0,	
> 452,	
> 1520,	
> 50000,	



Figura 2.31: Mapa de Calor – Situación inicial en bodega de unidades

Edward Mendoza – Jennifer Castro

2.4.2 Modelo de Programación Entero Mixto

Para determinar la correcta ubicación de los productos de la bodega de unidades, se utilizó un modelo de programación entero mixto, el cual fue resuelto en el software GAMS.

Este modelo de programación permitió establecer la ubicación exacta de los productos en la bodega de unidades. Los productos fueron clasificados por grupos, mediante la realización de una doble categorización para evitar demoras durante la corrida del programa.

2.4.3 Formulación del Modelo

La función objetivo al igual que las variables y restricciones se describen a continuación:

Función Objetivo

$$\text{Min } Z = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^q \frac{T_j}{S_j} \sum_{i=1}^m p_i d_{i,k} x_{j,k} \quad (2.1)$$

La función objetivo (2.1) minimiza la distancia recorrida entre las zonas de embalaje y cada una de las ubicaciones de la bodega.

Variables

$$X_{i,j} : \begin{cases} 1, \text{ Si el grupo } j \text{ es asignado al punto de almacenaminto } k. \\ 0, \text{ Caso contrario} \end{cases}$$

Restricciones

$$\sum_{j=1}^n x_{j,k} = 1 \quad k = 1, 2 \dots q \quad (2.2)$$

$$\sum_{k=1}^q x_{j,k} = S_j \quad j = 1, 2 \dots n \quad (2.3)$$

La primera restricción (2.2) hace referencia a que en cada ubicación solo se puede asignar un producto. Mientras que la segunda restricción (2.3) establece

que todas las ubicaciones asignadas sean igual a las ubicaciones requeridas para cada producto.

Parámetros

$q = \text{Número de ubicaciones disponibles}$

$n = \text{Número de grupos}$

$n = \text{Número de mesas de embalaje}$

$S_j = \text{Número de ubicaciones requeridas para cada grupo } j$

$T_j = \text{Parámetro de frecuencia (Demanda * Frecuencia) para cada grupo } j$

$p_i = \text{Porcentaje de recorrido hacia cada mesa embalaje } i$

$d_{i,k} = \text{distancia entre cada mesa de embalaje } i \text{ y la ubicación } k$

(Tompkins, Bozer.Yavuz, & John, 2010)

2.4.4 Consideraciones generales para el MIP

En la bodega de unidades actualmente se encuentran almacenados 12056 SKU, por lo cual para facilitar la corrida del programa se realizó una clasificación por grupos. La agrupación se la realizó de la siguiente manera:

Dentro de cada categoría asignada como A, B y C. se llevó a cabo un análisis de Pareto que permitió determinar que productos era considerados como AA, AB, entre otros. Los grupos quedaron asignados de la siguiente manera²:

Tabla 2.15: Requerimientos de locación y factor del MIP
Edward Mendoza – Jennifer Castro

GRUPO	Tipo	Cantidad	Nº Locaciones Requeridas (Sj)	Factor de Frecuencia (Tj)
GRUPO 1	AA	840	35	4356919
	AB	925	39	818116
	AC	671	28	272212

² Nota: En análisis de doble categorización no fueron considerados los productos con frecuencia de recogida=1 y demanda menor e igual a 6, ya que se estableció una política de almacenamiento para que esos productos sean almacenados en las bodegas de suministro y no en la Bodega de unidades.

GRUPO 2	BA	1751	84	810761
	BB	844	53	152108
	BC	479	30	50500

GRUPO	Tipo	Cantidad	Nº Locaciones Requeridas (Sj)	Factor de Frecuencia (Tj)
GRUPO 3	CA	2665	11	382182
	CB	2257	94	71622
	CC	1624	68	23658

Locaciones

La bodega de unidades en la actualidad tiene 480 locaciones disponibles, algunas de ellas además pueden almacenar productos en su nivel número 2 y 3.

Andenes

Para el modelo de programación se consideró como andenes la mesa utilizadas para el embalaje una vez que la mercadería esta recogida. La bodega bajo estudio posee 7 mesas de consolidación. Durante la corrida del modelo se consideraron todos los andenes.

Espacios requeridos

Los espacios requeridos se refieren a las locaciones requeridas para almacenar los productos, los cuales fueron calculados según la ecuación 2.4

$$S_j = \frac{\text{Cantidad requerida del subgrupo } j \text{ a almacenar}}{\text{Capacidad de almacenamiento de la locación}} \quad (2.4)$$

$$S_j = \frac{840}{24} = 35$$

Los resultados obtenidos para cada subgrupo se lo presentan en la tabla anterior:

Factor de frecuencia

Este parámetro hace referencia a la suma de los valores que resultan de la multiplicación entre la Demanda y Frecuencia de cada subgrupo. Los resultados son mostrados en la tabla 2.15.

Porcentaje de viaje

El porcentaje de viaje se refiere a la probabilidad de que un pedido sea llevado a la uno de los 7 andenes disponibles.

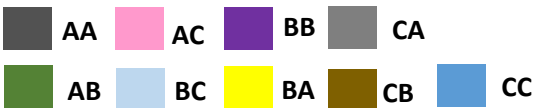
Distancias

Las distancias que se utilizaron en las modelos fueron rectilíneas, que corresponden a coordenadas X y Y.

Los datos ingresados correspondientes al modelo de programación entero mixto por grupo, se muestran en los anexos. Una vez realizada la corrida del modelo, se pudo determinar las locaciones donde se tendría que ubicar cada uno de los subgrupos. La figura 2.32 muestra las ubicaciones correspondientes:

12A01	11A01	10A01	09A01	08A01	07A01	06A01	05A01	04A01	03A01	02A01	01A01
12A02	11A02	10A02	09A02	08A02	07A02	06A02	05A02	04A02	03A02	02A02	01A02
12A03	11A03	10A03	09A03	08A03	07A03	06A03	05A03	04A03	03A03	02A03	01A03
12A04	11A04	10A04	09A04	08A04	07A04	06A04	05A04	04A04	03A04	02A04	01A04
12A05	11A05	10A05	09A05	08A05	07A05	06A05	05A05	04A05	03A05	02A05	01A05
12A06	11A06	10A06	09A06	08A06	07A06	06A06	05A06	04A06	03A06	02A06	01A06
12A07	11A07	10A07	09A07	08A07	07A07	06A07	05A07	04A07	03A07	02A07	01A07
12A08	11A08	10A08	09A08	08A08	07A08	06A08	05A08	04A08	03A08	02A08	01A08
12A09	11A09	10A09	09A09	08A09	07A09	06A09	05A09	04A09	03A09	02A09	01A09
12A10	11A10	10A10	09A10	08A10	07A10	06A10	05A10	04A10	03A10	02A10	01A10
12A11	11A11	10A11	09A11	08A11	07A11	06A11	05A11	04A11	03A11	02A11	01A11
12A12	11A12	10A12	09A12	08A12	07A12	06A12	05A12	04A12	03A12	02A12	01A12
12A13	11A13	10A13	09A13	08A13	07A13	06A13	05A13	04A13	03A13	02A13	01A13
12A14	11A14	10A14	09A14	08A14	07A14	06A14	05A14	04A14	03A14	02A14	01A14
12A15	11A15	10A15	09A15	08A15	07A15	06A15	05A15	04A15	03A15	02A15	01A15
12A16	11A16	10A16	09A16	08A16	07A16	06A16	05A16	04A16	03A16	02A16	01A16
12A17	11A17	10A17	09A17	08A17	07A17	06A17	05A17	04A17	03A17	02A17	01A17
12A18	11A18	10A18	09A18	08A18	07A18	06A18	05A18	04A18	03A18	02A18	01A18
12A19	11A19	10A19	09A19	08A19	07A19	06A19	05A19	04A19	03A19	02A19	01A19
12A20	11A20	10A20	09A20	08A20	07A20	06A20	05A20	04A20	03A20	02A20	01A20
12A21	11A21	10A21	09A21	08A21	07A21	06A21	05A21	04A21	03A21	02A21	01A21
12A22	11A22	10A22	09A22	08A22	07A22	06A22	05A22	04A22	03A22	02A22	01A22
12A23	11A23	10A23	09A23	08A23	07A23	06A23	05A23	04A23	03A23	02A23	01A23
12A24	11A24	10A24	09A24	08A24	07A24	06A24	05A24	04A24	03A24	02A24	01A24
12A25	11A25	10A25	09A25	08A25	07A25	06A25	05A25	04A25	03A25	02A25	01A25
12A26	11A26	10A26	09A26	08A26	07A26	06A26	05A26	04A26	03A26	02A26	01A26
12A27	11A27	10A27	09A27	08A27	07A27	06A27	05A27	04A27	03A27	02A27	01A27
12A28	11A28	10A28	09A28	08A28	07A28	06A28	05A28	04A28	03A28	02A28	01A28
12A29	11A29	10A29	09A29	08A29	07A29	06A29	05A29	04A29	03A29	02A29	01A29
12A30	11A30	10A30	09A30	08A30	07A30	06A30	05A30	04A30	03A30	02A30	01A30
12A31	11A31	10A31	09A31	08A31	07A31	06A31	05A31	04A31	03A31	02A31	01A31
12A32	11A32	10A32	09A32	08A32	07A32	06A32	05A32	04A32	03A32	02A32	01A32
12A33	11A33	10A33	09A33	08A33	07A33	06A33	05A33	04A33	03A33	02A33	01A33
12A34	11A34	10A34	09A34	08A34	07A34	06A34	05A34	04A34	03A34	02A34	01A34
12A35	11A35	10A35	09A35	08A35	07A35	06A35	05A35	04A35	03A35	02A35	01A35
12A36	11A36	10A36	09A36	08A36	07A36	06A36	05A36	04A36	03A36	02A36	01A36
12A37	11A37	10A37	09A37	08A37	07A37	06A37	05A37	04A37	03A37	02A37	01A37
12A38	11A38	10A38	09A38	08A38	07A38	06A38	05A38	04A38	03A38	02A38	01A38
12A39	11A39	10A39	09A39	08A39	07A39	06A39	05A39	04A39	03A39	02A39	01A39
12A40	11A40	10A40	09A40	08A40	07A40	06A40	05A40	04A40	03A40	02A40	01A40
12A41	11A41	10A41	09A41	08A41	07A41	06A41	05A41	04A41	03A41	02A41	01A41
12A42	11A42	10A42	09A42	08A42	07A42	06A42	05A42	04A42	03A42	02A42	01A42
12A43	11A43	10A43	09A43	08A43	07A43	06A43	05A43	04A43	03A43	02A43	01A43
12A44	11A44	10A44	09A44	08A44	07A44	06A44	05A44	04A44	03A44	02A44	01A44
12A45	11A45	10A45	09A45	08A45	07A45	06A45	05A45	04A45	03A45	02A45	01A45
12A46	11A46	10A46	09A46	08A46	07A46	06A46	05A46	04A46	03A46	02A46	01A46
12A47	11A47	10A47	09A47	08A47	07A47	06A47	05A47	04A47	03A47	02A47	01A47
12A48	11A48	10A48	09A48	08A48	07A48	06A48	05A48	04A48	03A48	02A48	01A48
12A49	11A49	10A49	09A49	08A49	07A49	06A49	05A49	04A49	03A49	02A49	01A49
12A50	11A50	10A50	09A50	08A50	07A50	06A50	05A50	04A50	03A50	02A50	01A50
12A51	11A51	10A51	09A51	08A51	07A51	06A51	05A51	04A51	03A51	02A51	01A51

Figura 2.32: Resultado Ubicación del MIP para cada grupo



Edward Mendoza – Jennifer Castro

Luego de conocer las locaciones asignadas a cada grupo, se estableció la ubicación para todos los productos. A continuación, en la Tabla 2.16, se muestra un extracto de las nuevas ubicaciones obtenidas a partir de modelo.

Tabla 2.16: Productos con Nuevas Ubicaciones

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Código	Producto	Categoría	Ubicación	Unidad de Negocio
89994	PROTECTOR SOLAR ESTATICO REF:S007/7-86472 (100*50CM)	AB	3001-05A5002	HOGAR
62445	JABONERA PLAST.REY GIGANTE REF:PJX001000	AB	3001-04B4802	HOGAR
97160	ALFOMBRA INFANTIL SURT.REF:631506 (180*200CM)	AC	3001-07A4701	HOGAR
49652	CONDIMENTERO PLAST.REY REF:CDX014000 #1	AB	3001-04A4403	HOGAR
61199	CUBETA PLAST.REY P/HIELO ROCKAS C/TAPA HLX010000	AB	3001-06A4604	HOGAR
64154	ENCENDEDOR COCINA HOME LIFE REF:HC-1011/738244	AA	3001-03A4302	HOGAR
96673	RALLADOR P/AJO REF:SC-208	AB	3001-05A4204	HOGAR
62570	PORTA LUNCH PLAPASA REF:533	AC	3001-07A4702	HOGAR
90301	REPOSTERO PLAST.KENDY TWIST GDE.N°2 REF:13130/131301	AC	3001-07A4702	HOGAR
88392	CUCHARA TRAMONTINA X3 PZ.REF:66902/011 MARESIAS	AB	3001-06B4302	HOGAR
98933	INDIVIDUAL PVC X4 PZ.REF:AES-500 (30*45CM)	AC	3001-07B4602	HOGAR
53212	PORTA GLOBO REF:ES1027/910272 X10 PZ	AA	3001-03A4801	HOGAR
94847	CONDIMENTERO PLAST.MOD. FLOR REF:121150-828	AB	3001-09A4803	INFANTIL

2.4.5 Simulación

Una vez establecidas las ubicaciones para cada producto, fue necesario realizar una simulación para medir el comportamiento de los tiempos de picking. La simulación se llevó a cabo en los siguientes pasos:

- Se seleccionaron aleatoriamente 45 productos que contengan todos los subgrupos antes mencionados.
- Tiempos de picking corresponden a: Tiempo de traslado de una locación a otra, Búsqueda y recolección de mercadería, Búsqueda en el sistema cuando es necesario.

- La distancia de traslado considera el recorrido total que realiza el operario mientras recoge cada producto de la orden de Picking.
- Se estableció que la orden de picking iba a estar compuesta por 10 productos.
- Se determinó la distribución de probabilidades y parámetros para los 45 productos aleatorios como se visualiza en la tabla 2.17.

Tabla 2.17: Distribución de probabilidades de productos aleatorios

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Demanda diaria Aleatoria						
Código	Distribución	Función generadora de números aleatorios	Parámetro de las funciones generadoras			
100725	Normal	4,93	4,93	7,66	5,78	
72750	Frecuencias relativas	2		1,00	10,00	
76646	Normal	9,68	9,68	7,80	4,38	
100127	Frecuencias relativas	10		1,00	12,00	
86300	Frecuencias relativas	2		1,00	6,00	
74279	Frecuencias relativas	6		1,00	6,00	
86606	Frecuencias relativas	28		1,00	30,00	
100644	Frecuencias relativas	3		1,00	11,00	
101807	Exponencial	9,13		10,76		
88346	Normal	0,40	0,40	2,46	1,33	
73452	Frecuencias relativas	8		4,00	24,00	
95486	Frecuencias relativas	8		3,00	12,00	
78564	Frecuencias relativas	11		1,00	24,00	
97954	Frecuencias relativas	1		1,00	12,00	
88338	Frecuencias relativas	1		1,00	6,00	
89618	Frecuencias relativas	28		1,00	55,00	
40411	Frecuencias relativas	11		1,00	24,00	
78075	Frecuencias relativas	3		1,00	24,00	
12548	Frecuencias relativas	25		25,00	25,00	
53913	Weibull	2,49		0,00	2,76	16,34
8446	Weibull	0,91		0,00	0,89	16,55
36727	Weibull	1,20		0,00	1,18	36,78
97774	Frecuencias relativas	91		1,00	120,00	
99764	Frecuencias relativas	9		1	48	
102816	Gamma	0,62872463		1,131	0,5892	
104016	Frecuencias relativas	52		4	58	
57129	Frecuencias relativas	36		1	50	
74527	Frecuencias relativas	15		1	36	
95842	Gamma	1,808007749		0,7969	13,89	
84250	Frecuencias relativas	37		1	50	

Código	Distribución	Función generadora de números aleatorios		Parámetro de las funciones generadoras		
94930	Frecuencias relativas	23		1	36	
97327	Frecuencias relativas	3		2	12	
99976	Frecuencias relativas	32		1	72	
90263	Frecuencias relativas	14		1	24	
60473	Frecuencias relativas	16		1	104	
100629	Frecuencias relativas	13		1	24	
99339	Frecuencias relativas	16		3	48	
99023	Frecuencias relativas	18		1	60	
102744	Frecuencias relativas	4		1	48	
98209	Frecuencias relativas	15		3	48	
78494	Frecuencias relativas	68		10	100	
69310	Frecuencias relativas	30		1	36	
48685	Frecuencias relativas	59		1	100	
99352	Frecuencias relativas	8		1	60	
99327	Frecuencias relativas	14		1	144	

La simulación consiste en generar una demanda aleatoria para los productos, luego de los cuales son seleccionados 10 que forman la orden de picking (Ver tabla 2.18). A partir de esto se determina la distancia total recorrida durante la recolección de productos y finalmente el tiempo de picking. Para la simulación se considera que la orden de picking será entregada en el andén 7.

Tabla 2.18: Generación de demanda aleatoria
Edward Mendoza – Jennifer Castro

Probabilidad				Productos		Demanda Aleatoria Diaria	
Probabilidad de pedir producto	% Acumulada	Intervalo		Código de Producto	Categorización	Demanda Aleatoria Diaria	Demanda diaria Aleatoria
0,02	0,2	0,2	0,2	90263	AC	2	2
0,03	0,3	0,2	0,3	60473	AC	35	35
0,03	0,3	0,3	0,3	99976	AC	40	40
0,03	0,3	0,3	0,3	99339	AB	34	34
0,04	0,4	0,3	0,4	100629	AB	22	22
0,04	0,4	0,4	0,4	99023	AB	22	22
0,05	0,5	0,4	0,5	102744	AB	10	10

Velocidad de operario (m/minutos)	20	Nº de réplicas	30	Tiempo B* (min)	6,68	30	0,45		
Código	Cantidad	Categoría	Nº de viajes	Distancia Actual de Picking (m)	Distancia Propuesta de Picking(m)	Tiempo Actual de Recorrido A a B (seg)	Tiempo Total Actual de Picking	Tiempo Propuesto de Recorrido A a B (seg)	Tiempo Total Propuesto de Picking
69310	33	AA	1	307,12	183,42	15,356	52,45	9,171	46,26
69310	33	AA	1						
60473	101	AC	1						
99352	16	AA	1						
69310	33	AA	1						
78494	33	AA	1						
95842	1	BA	1						
99327	141	AA	1						
98209	19	AB	1						
48685	43	AA	1						

GENERAR ORDEN DE PICKING

* Es la suma de los siguientes tiempos adicionales: Tiempo que el operario de Picking busca en la ZONA DE RECEPCIÓN y en el SISTEMA INFORMÁTICO de la Compañía.

** Es la suma de los siguientes tiempos adicionales: Tiempo que el operario de Picking se demora en extraer los productos de la ubicación indicada.

Figura 2.33: Simulador de picking

Edward Mendoza – Jennifer Castro

El número de réplicas utilizadas en el modelo se determinó por medio de una prueba piloto de 7 observaciones. Se utilizó un nivel de confianza del 95% y un error de 2,45.

Tabla 2.19: Tiempos de Picking- prueba piloto

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Tiempo	Promedio	Error		
15,55	18,29	2,74		
14,94	18,29	3,35		
19,70	18,29	1,42		
23,38	18,29	5,10		
18,77	18,29	0,48	Desviación	3,0312462
21,11	18,29	2,82	Error	2,45
15,31	18,29	2,97	Nivel de Significancia	0,05
17,54	18,29	0,74	Réplicas	30,5296917

$$n = 1/\alpha * (s/\epsilon)^2 \quad (2.5)$$

$$n = 1/0,05 * (3,031/2,45)^2 = 30 \text{ réplicas}$$

Una vez realizada la simulación del modelo (Ver figura 2.33) para las réplicas antes determinadas, se procedió a realizar el análisis de los tiempos de picking. Mediante el diagrama de cajas de la figura 2.34 se puede observar que los tiempos de picking sí poseen una diferencia entre sí.

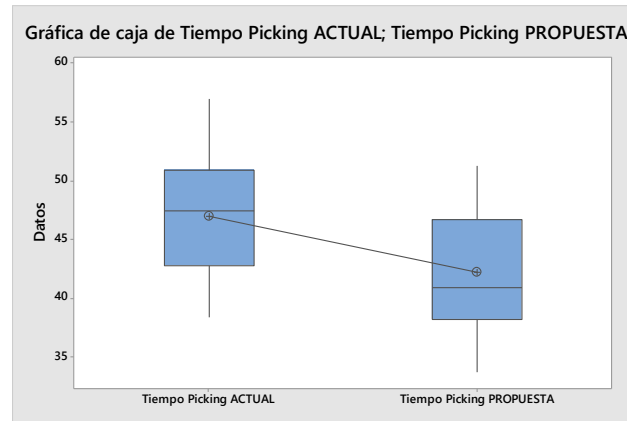


Figura 2.34: Gráfica de cajas T. Actual vs T. Propuesto

Edward Mendoza – Jennifer Castro

2.5 Control

Luego de realizar la etapa de implementación, es necesario establecer una medida de control para las soluciones, que permitan garantizar la sostenibilidad en él tiempo. Para ello se desarrolló un plan de control, donde describe el desarrollo de una interfaz, que permite conocer al usuario la ubicación del producto, al ingresar el código de este. El proceso se muestra en las figuras 2.35, 2.36 y 2.37

1) Ingresar nueva consulta

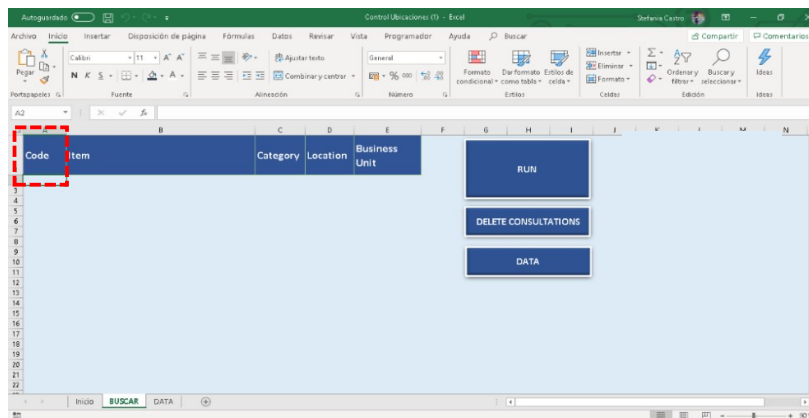


Figura 2.35: Ingreso de nueva consulta

Edward Mendoza – Jennifer Castro

2) Ingresar el código de producto

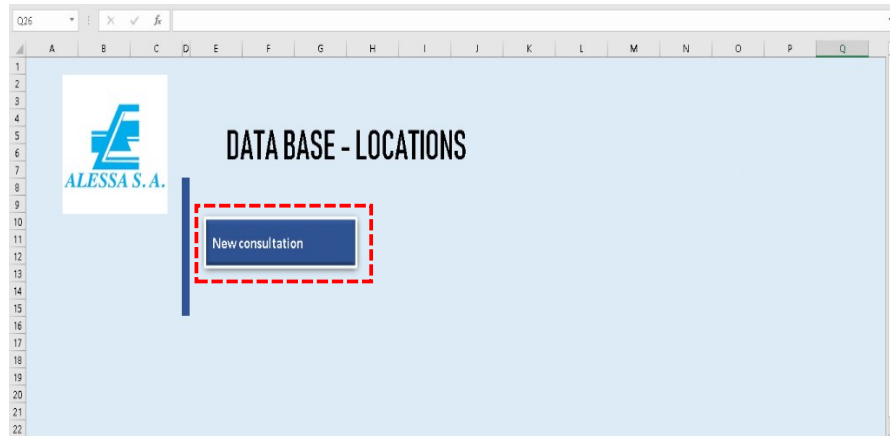


Figura 2.36: Ingreso de código de producto

Edward Mendoza – Jennifer Castro

3) Generar Código

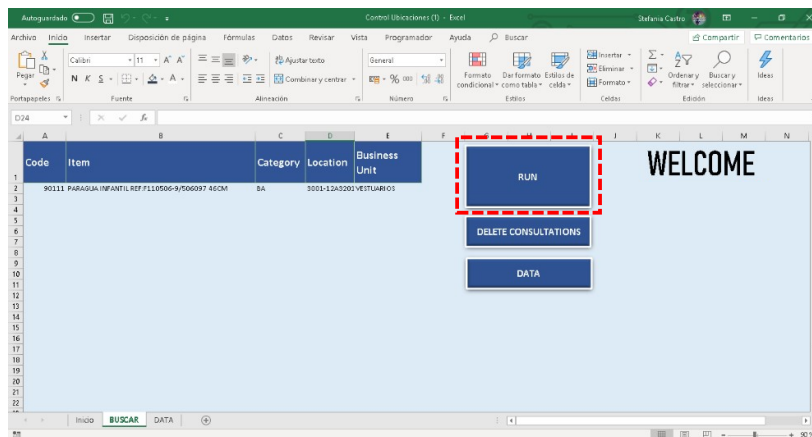


Figura 2.37: Generación de códigos

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Al final se puede eliminar las consultas realizadas por el usuario. Esta interfaz fue compartida con la jefa del departamento de Sistema de Gestión para dar a conocer cómo se debe realizar el uso de esta herramienta. Además, como otra medida de control, es necesario que se realice una auditoría cada tres meses, para verificar que los productos se encuentran ubicados correctamente.

Además, se creó un formulario de auditoría para verificar que los productos están siendo ubicados en las ubicaciones establecidas en este proyecto. El formato de la plantilla es se muestra en la figura 2.38:

Fecha:								
Realizado por:								
Lugar:								
Criterio de auditoría		Resultados de la auditoría		Evidencia de Auditoría			Oportunidades de mejora	
No	Ubicación de productos	Cumple	No cumple					
1.	¿Todos los productos de la muestra seleccionada han sido verificados en la ubicación óptima?							
2.	¿Más del 80% de los productos de la muestra seleccionada han sido verificados en la ubicación óptima?							
3.	¿Menos del 80% de los productos de la muestra seleccionada han sido verificados en la ubicación óptima?							
		Total						
		Total (%)						

Figura 2.38: Formulario de Auditoría
Edward Mendoza – Jennifer Castro

2.5.1 Plan de Control

En el plan de control se identifica la razón de por qué es necesario la creación de la interfaz antes presentada, así como el lugar y las personas que podrán hacer uso de esta, tal como se muestra en la tabla 2.20.

Tabla 2.20: Plan de Control

Edward Mendoza – Jennifer Castro

CAUSA	QUÉ	CÓMO	DÓNDE	QUIÉN	CÚANDO	ESTADO
Actualmente la compañía no conoce las nuevas ubicaciones para los productos	Plantilla para el control de ubicaciones de productos	Mediante el desarrollo de plantilla con ubicaciones y categorización actualizadas	Centro de Distribución, bodega de unidades	Supervisor/Auxiliar de Bodega	Recepción de mercadería	Realizado
Auditoría de adherencia a nuevas ubicaciones	Porque es necesario verificar el cumplimiento en la asignación de productos a sus nuevas ubicaciones	Realizar un formato de auditoría con puntos que permitan saber si las ubicaciones se están llevando a cabo	Centro de distribución, bodega de unidades	Supervisor/Auxiliar de Bodega	Mensual	Planeado

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

3.1 Tiempos de Picking

Para determinar el éxito de proyecto, se realiza una comparación entre el tiempo de picking de la simulación y el tiempo de picking real, como se observa en la figura 3.1, con el objetivo de demostrar que el rediseño de la ubicación de los productos presenta mejores resultados que los actuales.

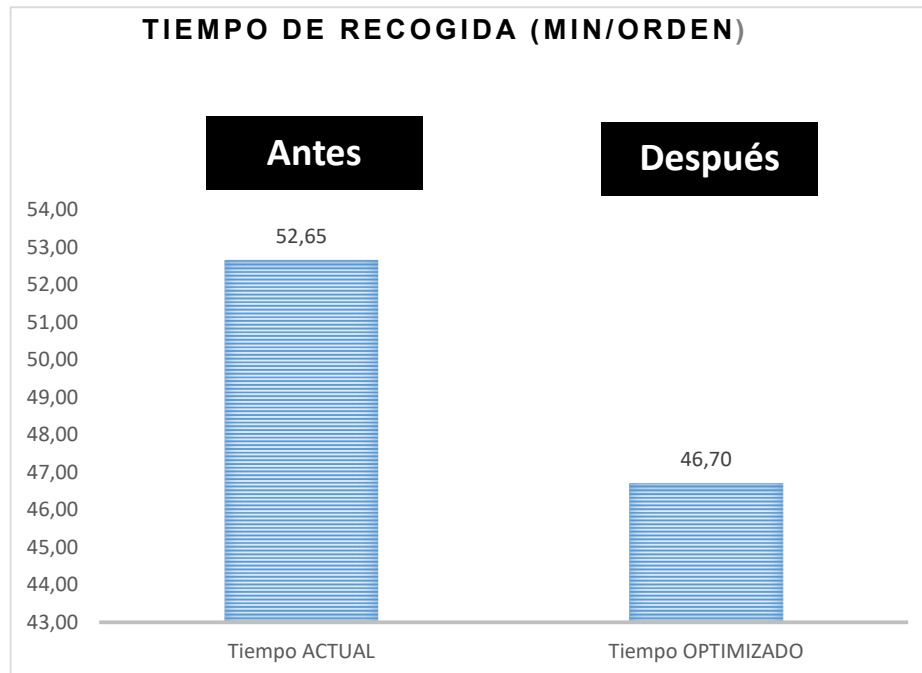


Figura 3.1: Tiempos de picking antes y después de la mejora

Edward Mendoza – Jennifer Castro

Mediante la figura 3.1 se observa que los tiempos de picking anteriores son mayores que los presentados después de la mejora. Como conclusión, los tiempos de picking disminuyen 11,3% que representan 5,95 min/orden. A partir de esto se realizó una prueba estadística con el objetivo de verificar que los resultados obtenidos son estadísticamente diferentes. Como se observa en

la figura 3.2, la prueba de diferencia de medias da como resultado un valor p inferior a 0,05 concluyendo de esta forma que son diferentes.

Diferencia = μ (Before) - μ (After)
 Estimación de la diferencia: 5,95
 IC de 95% para la diferencia: (2,88; 9,02)
 Prueba T de diferencia = 0 (vs. ≠): Valor T = 3,88 Valor p = 0,000 GL = 56

Figura 3.2: Prueba estadística, tiempos de picking

Edward Mendoza – Jennifer Castro

3.2 Eficacia del Proceso de Preparación de pedido

Para determinar los resultados obtenidos con respecto al indicador de eficacia, se decidió simular 7 días de producción generando órdenes aleatorias de picking con diferentes cantidades de productos. Con los tiempos actuales los operarios de Picking pueden recoger 1 orden cada 52,65 min, mientras que con el tiempo optimizado lo hacen en 46,7 min.

El porcentaje de órdenes despachadas, se lo calculó como el número de órdenes que se completan en 8 horas, considerando todos los tiempos involucrados en el proceso de preparación de pedido (Ver ecuación 3.1). De lo cual se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 3.1:

Tabla 3.1: Incremento del indicador de Eficacia
 Edward Mendoza – Jennifer Castro

Día	Porcentaje de Órdenes despachadas (Antes)	Porcentaje de Órdenes despachadas (Después)
1	43,8%*	87,50%
2	87,5%	87,50%
3	43,8%	87,50%
4	87,50%	87,50%
5	43,8%	87,50%
6	43,75%	87,50%
7	87,50%	87,50%
Promedio	62,5%	87,5%
Porcentaje de Incremento del Indicador Eficacia	40,00%	

$$* = \frac{\text{órdenes despachadas por mesa de trabajo} * \# \text{ mesas de trabajo}}{\text{Total de órdenes planificadas}} \quad (3.1)$$

$$* = \frac{4 * 7}{65} = 43.8\%$$

De la tabla 3.1 se determina que el indicador de eficacia incrementa en un 40%, cumpliendo con los objetivos planteados al iniciar el proyecto.

3.3 Análisis Financiero

A partir de los resultados obtenidos, se procede a realizar el análisis financiero para medir la factibilidad del proyecto. Como ingresos se tienen el costo de oportunidad de las ventas si se implementa la solución propuesta, además una $T_{mar} = 12,61\%$ que se obtuvo considerando la tasa de inflación y la prima de riesgo.

Tabla 3.2: Flujo de Caja de la Solución
Edward Mendoza – Jennifer Castro

ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANACIAS						
AÑO	1	2	3	4	5	
Total de Ingresos (\$/ año)	\$404.688,23	\$404.688,23	\$404.688,23	\$404.688,23	\$404.688,23	\$404.688,23
Costo de venta	\$263.047,35	\$263.047,35	\$263.047,35	\$263.047,35	\$263.047,35	\$263.047,35
= Utilidad	\$141.640,88	\$141.640,88	\$141.640,88	\$141.640,88	\$141.640,88	\$141.640,88
(-) Participación de trabajadores (15%)	\$21.246,13	\$21.246,13	\$21.246,13	\$21.246,13	\$21.246,13	\$21.246,13
= Utilidad antes del impuesto a la renta	\$120.394,75	\$120.394,75	\$120.394,75	\$120.394,75	\$120.394,75	\$120.394,75
(-) impuesto a la renta (25%)	\$30.098,69	\$30.098,69	\$30.098,69	\$30.098,69	\$30.098,69	\$30.098,69
Utilidad neta	\$90.296,06	\$90.296,06	\$90.296,06	\$90.296,06	\$90.296,06	\$90.296,06
FLUJO DE CAJA						
AÑO	0	1	2	3	4	5
Ingresos por ventas perdidas		\$404.688,23	\$404.688,23	\$404.688,23	\$404.688,23	\$404.688,23
Costo de venta		\$263.047,35	\$263.047,35	\$263.047,35	\$263.047,35	\$263.047,35
TOTAL DE INGRESOS		\$141.640,88	\$141.640,88	\$141.640,88	\$141.640,88	\$141.640,88
Egresos						
(-) Participación de trabajadores (15%)		\$21.246,13	\$21.246,13	\$21.246,13	\$21.246,13	\$21.246,13
= Utilidad antes del impuesto a la renta		\$120.394,75	\$120.394,75	\$120.394,75	\$120.394,75	\$120.394,75
(-) impuesto a la renta (25%)		\$30.098,69	\$30.098,69	\$30.098,69	\$30.098,69	\$30.098,69
TOTAL DE EGRESOS		\$90.296,06	\$90.296,06	\$90.296,06	\$90.296,06	\$90.296,06
Inversión Necesaria						
Inversión Necesaria	\$ 30.676,00					
FLUJO NETO	\$ -30.676,00	\$51.344,82	\$51.344,82	\$51.344,82	\$51.344,82	\$51.344,82

TASA	12,61%
VAN	\$ 134.666,03
TIR	166%

En la tabla 3.2 se observa que el valor del VAN es mayor que cero y además una $TIR=166\%$, lo que indica que la inversión en el proyecto sí es rentable.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Se realizó el rediseño de las ubicaciones de los productos, considerando la demanda y la frecuencia de recolección.
- El tiempo de recolección se redujo en un 11,3%, esto es 5,95min / pedido.
- El indicador de efectividad del proceso de preparación de pedidos aumentó en un 40%.
- El uso de cartón se redujo, al crear la política de recolección de baja frecuencia y productos a demanda.

4.2 Recomendaciones

- Replicar lo que se ha hecho en las bodegas de suministros.
- Para que el proceso de embalaje y etiquetado no se convierta en el nuevo cuello de botella, se recomienda implementar un plan de capacitación para contemplar el desarrollo de estas habilidades para todos los operarios.
- Tener en cuenta para futuros productos el análisis de afinidad realizado de tal manera que la ubicación sea la óptima.

BIBLIOGRAFÍA

Brynzer, H. and Johansson, M.I., Storage location assignment: using the product structure to reduce order-picking times. *Int. J. Prod. Econ.*, 1996, 46, 595–603.

De Koster, R. / Van der Poort, E. (1998): Routing orderpickers in a warehouse: A comparison between optimal and heuristic solutions. *IIE Transactions* 30, 469-480

Goetschalckx, M. / Ratliff, H.D. (1988): Order picking in an aisle. *IIE Transactions* 20(1), 53-62

Pyzdek T. & Keller P. (2010): *The Six Sigma Handbook* (Tercera edición ed.) Estados Unidos de América: McGRAW-HILL

Richards G. (2011): *Warehouse Management* (Segunda edición ed.) Estados Unidos: McGRAW-HILL

Tompkins, J.A. / White J.A. / Bozer Y.A. / Frazelle E.H. / Tanchoco J.M.A. / Trevino, J. (1996): *Facilities planning*. (Wiley) New York

Vara Salazar, R., & Gutiérrez Pulido, H. (2009): *CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD Y SEIS SIGMA* (Segunda edición ed.) México: McGRAW-HILL

ANEXOS

ANEXO A

Categorización ABC de mercadería

CATEGORÍA	PRODUCTO	Suma de CANTIDAD	Suma de FRECUENCIA	Suma de C*F	%	% acumulado
A	BOLIG P/PUBLICIDAD T/CAP COL.SURTIDO	2000	2	4000	0,0331576	0,0331576
A	CUCHARA MESA CREMA/DORADO (OFERTA) (62)	1500	2	3000	0,0248682	0,0580258
A	BOLIG YOUTH REF:C-6042-659	1200	2	2400	0,01989456	0,07792036
A	INDIVIDUAL PVC CUADRADO REF:AES-498 (30*45CM)	722	2	1444	0,01196989	0,08989025
A	REPOSTERO PLAST.REY CUADRADO TREBOL TPX008000 0.5L	720	2	1440	0,01193674	0,10182698
A	VELA AROMATICA E/JARRO REF:15-004/B36647-1/081549	690	2	1380	0,01143937	0,11326635
A	PAPEL BRILLANTE A5 REF:21PB0100/600038 X10 COL.	678	2	1356	0,01124043	0,12450678
A	LAPIZ BICOLOR JUMBO TRIANGULAR 3360JB X UNIDAD	666	2	1332	0,01104148	0,13554826
A	MEDIDOR INGRE.PLAST.REY P/CEREALES REF:CUX001000	643	2	1286	0,01066017	0,14620843
A	PISTOLA AGUA REF:YD487-882 XUND	624	2	1248	0,01034517	0,1565536
A	ENVASE PLAST.REY GOURMET REF:ENV003000 880ML	600	2	1200	0,00994728	0,16650088
A	SACAPUNTA DOBLE METAL APRENDO A1006/363053/040341	575	2	1150	0,00953281	0,17603369
A	CEPILLO LAVAR PLAST.REF:037/876563	531	2	1062	0,00880334	0,18483703
A	ENCENDEDOR COCINA HOME LIFE REF:HC-1003/732237	529	2	1058	0,00877018	0,19360722
A	MACETERO PLAST.REY DURA REF:MCX051000 #4	481	2	962	0,0079744	0,20158162
A	MATA MOSCA PLAST.REY PLACER C/PINZA MMX001000/328736	464	2	928	0,00769256	0,20927418
A	PINZA MADERA PINO P/ROPA X24 PZ.REF:17025-9 (7*0.9CM)	446	2	892	0,00739414	0,21666832

A	NOTA ADHESIVA ARTEL 100H 20000050/200502 (75X75)	404	2	808	0,0066978 3	0,2233661 6
A	IMPERMEABLE PLAST.REF:F110604-3 /301750 (0.1MM)	402	2	804	0,0066646 8	0,2300308 4
A	EQUIPO VENOCCLISIS (SUERO) MEDIC LIFE REF:IV-8-1	400	2	800	0,0066315 2	0,2366623 6
A	CUCHARON PLAST.REY ABS REF:CUX002500/17320 6	380	2	760	0,0062999 4	0,2429623
A	BOTELLA VIDRIO CALAVERA REF:AES- 146	357	2	714	0,0059186 3	0,2488809 3
A	PISTOLA AGUA REF:YD357-882 XUND	338	2	676	0,0056036 3	0,2544845 7
A	GOMA APRENDO REF:192024 125G	326	2	652	0,0054046 9	0,2598892 5
A	PINCEL ARTEL SERIE 577 N°14 REF:20660414/577147	319	2	638	0,0052886 4	0,2651778 9
B	JARRA VIDRIO REF:RT- 1/AES929 1L	40	2	80	0,0006631 5	0,8793560 8
B	GLOBO FASHION SOLID R-9 AZUL NAVAL #044/150420 X25PZ	40	2	80	0,0006631 5	0,8800192 3
B	JARRO DL REF:KY0410B	40	2	80	0,0006631 5	0,8806823 8
B	CARTUCHERA PLAST.KINARY REF:FB8001/154258	40	2	80	0,0006631 5	0,8813455 4
B	CANDELABRO METAL DORADO REF:AES-59	40	2	80	0,0006631 5	0,8820086 9
B	JARRO DOL.TREBOL REF:Y50373	40	2	80	0,0006631 5	0,8826718 4
B	FLORERO DOL.REF:T140553-2	40	2	80	0,0006631 5	0,8833349 9
B	MACETERO PLAST.REY ROBLE REF:MCX002000 #2 C/BASE	39	2	78	0,0006465 7	0,8839815 6
B	TIJERA TRAMONTINA P/PELUQUERO 25905/106/002371 6" SUPERCORT	39	2	78	0,0006465 7	0,8846281 4
B	JUEGO MESA(VASOS) SHOTS X3 PZ.REF:AES863/188809 -3	39	2	78	0,0006465 7	0,8852747 1
B	SACACORCHO E/CAJA MADERA X4 PZ.REF:TQ308B/840124	39	2	78	0,0006465 7	0,8859212 8
B	CARPETA ARTECOLOR PAPEL MAQUETERIA 10010987/30499	39	2	78	0,0006465 7	0,8865678 6

B	GLOBO FASHION S R-12 VERDE S #032/232478 X100 PZ.	39	2	78	0,00064657	0,88721443
B	JARRO DOL.C/TAPA REF:Y59371	38	2	76	0,00062999	0,88784442
B	FAJA POST-OPERATORIA ELASTICA L/XL REF:PO003	38	2	76	0,00062999	0,88847442
B	TACHO BASURA PLAST.REY GALAX REF:PPX044000 #20	37	2	74	0,00061342	0,88908783
B	PORTA RETRATO MDF REF:AES-383 (5*7CM)	37	2	74	0,00061342	0,88970125
B	GLOBO CRISTAL R-12 TRANSP.#390/125732 CONF.MUL X50 PZ.	37	2	74	0,00061342	0,89031467
B	LINTERNA LED FLASHLIGHT REF:JS-2802/828027	36	2	72	0,00059684	0,8909115
B	PORTA BOBADITO PLAST.REF:10239M (29,5*52*10CM)	36	2	72	0,00059684	0,89150834
C	JGTE.DIDACTICO P/ARMAR E/BOLSO REF:2136/041655	13	2	26	0,00021552	0,98063596
C	PORTA UTIL PLAST.REY X3 PZ.REF:UTX004000	13	2	26	0,00021552	0,98085149
C	RELOJ PARED MOD.TIMON REF:URC-3005	13	2	26	0,00021552	0,98106701
C	PISTOLA AGUA REF:968 (JP)	13	2	26	0,00021552	0,98128254
C	RAQUETA INFANTIL X2 PZ.REF:LT-1004G2	13	2	26	0,00021552	0,98149806
C	PORTA TORTA VIDRIO REF:MCF2213/AES840	13	2	26	0,00021552	0,98171358
C	PORTA VASO PLAST.REY REF:ESX002000/696590	13	2	26	0,00021552	0,98192911
C	LONCHERA NYLON P & H REF:HF-7814/078146	13	2	26	0,00021552	0,98214463
C	REPOSTERO PLAST.PRINCE X7 PZ.REF:5457-7/545776	13	2	26	0,00021552	0,98236016
C	LEGUMBRERA PLAST.REY PRIMAVERA DPX014700 3 PI C/RUEDA	13	2	26	0,00021552	0,98257568
C	GLOBO FASHION SOLID 360 SURT.#005/920085 X100 PZ.	13	2	26	0,00021552	0,98279121
C	BOLSO REF:G111950-3/195034 (23X28CM)	13	2	26	0,00021552	0,98300673

C	GLOBO TRANSP.ROJO REF: AES-323/1655-16 18"	13	2	26	0,0002155 2	0,9832222 6
C	CARTUCHERA NYLON PODY & AMAY WJQ- 8556/085568	13	2	26	0,0002155 2	0,9834377 8
C	GLOBO ESTANDAR R-9 BLANCO #805/144009 X25 PZ.	13	2	26	0,0002155 2	0,9836533
C	GLOBO FASHION S R- 12 AZUL PASTEL 039/POLKA DOTS X50 PZ.	13	2	26	0,0002155 2	0,9838688 3
C	PISTOLA AGUA REF: LD-118A	12	2	24	0,0001989 5	0,9840677 7
C	JARRO PORC.E/CAJA REF: 17B43AB/029830 11OZ	12	2	24	0,0001989 5	0,9842667 2

ANEXO B

Distancia desde los Andenes hasta las locaciones

Locations	Mesa 1	Mesa 2	Mesa 3	Mesa 4	Mesa 5	Mesa 6	Mesa 7
03A01	110,220	110	113	116	118,760	121,480	124,200
03A02	108,120	108	111	114	116,660	119,380	122,100
03A03	106,020	106	109	111	114,560	117,280	120,000
03A04	103,920	104	107	109	112,460	115,180	117,900
03A05	101,820	102	105	107	110,360	113,080	115,800
03A06	99,720	99,9	103	105	108,260	110,980	113,700
03A07	97,620	97,8	100	103	106,160	108,880	111,600
03A08	95,520	95,7	98,3	101	104,060	106,780	109,500
03A09	93,420	93,6	96,2	98,9	101,960	104,680	107,400
03A10	91,320	91,5	94,1	96,8	99,860	102,580	105,300
03A12	86,120	87,3	89,9	92,6	94,660	97,380	100,100
03A13	84,020	85,2	87,8	90,5	92,560	95,280	98,000
03A14	81,920	83,1	85,7	88,4	90,460	93,180	95,900
03A15	79,820	81	83,6	86,3	88,360	91,080	93,800
03A16	77,720	78,9	81,5	84,2	86,260	88,980	91,700
03A17	75,620	76,8	79,4	82,1	84,160	86,880	89,600
03A18	73,520	74,7	77,3	80	82,060	84,780	87,500
03A19	71,420	72,6	75,2	77,9	79,960	82,680	85,400
03A20	69,320	70,5	73,1	75,8	77,860	80,580	83,300
03A21	67,220	68,4	71	73,7	75,760	78,480	81,200
03A22	65,120	66,3	68,9	71,6	73,660	76,380	79,100
03A23	63,020	64,2	66,8	69,5	71,560	74,280	77,000
03A24	60,920	62,1	64,7	67,4	69,460	72,180	74,900
03A25	58,820	60	62,6	65,3	67,360	70,080	72,800
03A26	56,720	57,9	60,5	63,2	65,260	67,980	70,700
03A27	54,620	55,8	58,4	61,1	63,160	65,880	68,600
03A28	52,520	53,7	56,3	59	61,060	63,780	66,500
03A30	47,320	49,5	52,1	54,8	55,860	58,580	61,300
03A31	45,220	47,4	50	52,7	53,760	56,480	59,200
03A32	43,120	45,3	47,9	50,6	51,660	54,380	57,100
03A33	41,020	43,2	45,8	48,5	49,560	52,280	55,000
03A34	38,920	41,1	43,7	46,4	47,460	50,180	52,900
03A35	36,820	36,7	39,4	42	45,360	48,080	50,800
03A36	34,720	34,6	37,3	39,9	43,260	45,980	48,700
03A37	32,620	32,5	35,2	37,8	41,160	43,880	46,600
03A38	30,520	30,4	33,1	35,7	39,060	41,780	44,500
03A39	28,420	28,3	31	33,6	36,960	39,680	42,400
03A40	26,320	26,2	28,9	31,5	34,860	37,580	40,300
03A41	24,220	24,1	26,8	29,4	32,760	35,480	38,200
03A42	22,120	22	24,7	27,3	30,660	33,380	36,100
03A43	20,020	19,9	22,6	25,2	28,560	31,280	34,000
03A44	17,920	17,8	20,5	23,1	26,460	29,180	31,900
03A46	12,720	13,6	16,3	18,9	21,260	23,980	26,700
03A47	10,620	11,5	14,2	16,8	19,160	21,880	24,600
03A48	8,520	9,44	12,1	14,7	17,060	19,780	22,500
03A49	6,420	7,34	9,96	12,6	14,960	17,680	20,400
03A50	4,320	5,24	7,86	10,5	12,860	15,580	18,300
03A51	2,220	3,14	5,76	8,39	10,760	13,480	16,200
04A01	113,320	110	109	109	115,660	118,380	121,100
04A02	111,220	108	107	107	113,560	116,280	119,000
04A03	109,120	106	105	105	111,460	114,180	116,900

04A04	107,020	104	103	103	109,360	112,080	114,800
04A05	104,920	102	100	100	107,260	109,980	112,700
04A06	102,820	99,9	98,4	98,4	105,160	107,880	110,600
04A07	100,720	97,8	96,3	96,3	103,060	105,780	108,500
04A08	98,620	95,7	94,2	94,2	100,960	103,680	106,400
04A09	96,520	93,6	92,1	92,1	98,860	101,580	104,300
04A10	94,420	91,5	90	90	96,760	99,480	102,200
04A12	89,220	87,3	85,8	85,8	91,560	94,280	97,000
04A13	87,120	85,2	83,7	83,7	89,460	92,180	94,900
04A14	85,020	83,1	81,6	81,6	87,360	90,080	92,800
04A15	82,920	81	79,5	79,5	85,260	87,980	90,700
04A16	80,820	78,9	77,4	77,4	83,160	85,880	88,600
04A17	78,720	76,8	75,3	75,3	81,060	83,780	86,500
04A18	76,620	74,7	73,2	73,2	78,960	81,680	84,400
04A19	74,520	72,6	71,1	71,1	76,860	79,580	82,300
04A20	72,420	70,5	69	69	74,760	77,480	80,200
04A21	70,320	68,4	66,9	66,9	72,660	75,380	78,100
04A22	68,220	66,3	64,8	64,8	70,560	73,280	76,000
04A23	66,120	64,2	62,7	62,7	68,460	71,180	73,900
04A24	64,020	62,1	60,6	60,6	66,360	69,080	71,800
04A25	61,920	60	58,5	58,5	64,260	66,980	69,700
04A26	59,820	57,9	56,4	56,4	62,160	64,880	67,600
04A27	57,720	55,8	54,3	54,3	60,060	62,780	65,500
04A28	55,620	53,7	52,2	52,2	57,960	60,680	63,400
04A30	50,420	49,5	48	48	52,760	55,480	58,200
04A31	48,320	47,4	45,9	45,9	50,660	53,380	56,100
04A32	46,220	45,3	43,8	43,8	48,560	51,280	54,000
04A33	44,120	43,2	41,7	41,7	46,460	49,180	51,900
04A34	42,020	41,1	39,6	39,6	44,360	47,080	49,800
04A35	39,920	36,7	35,2	35,2	42,260	44,980	47,700
04A36	37,820	34,6	33,1	33,1	40,160	42,880	45,600
04A37	35,720	32,5	31	31	38,060	40,780	43,500
04A38	33,620	30,4	28,9	28,9	35,960	38,680	41,400
04A39	31,520	28,3	26,8	26,8	33,860	36,580	39,300
04A40	29,420	26,2	24,7	24,7	31,760	34,480	37,200
04A41	27,320	24,1	22,6	22,6	29,660	32,380	35,100
04A42	25,220	22	20,5	20,5	27,560	30,280	33,000
04A43	23,120	19,9	18,4	18,4	25,460	28,180	30,900
04A44	21,020	17,8	16,3	16,3	23,360	26,080	28,800
04A46	15,820	13,6	12,1	12,1	18,160	20,880	23,600
04A47	13,720	11,5	9,99	9,99	16,060	18,780	21,500
04A48	11,620	9,44	7,89	7,89	13,960	16,680	19,400
04A49	9,520	7,34	5,79	5,79	11,860	14,580	17,300
04A50	7,420	5,24	3,69	3,69	9,760	12,480	15,200
04A51	5,320	3,14	1,59	1,59	7,660	10,380	13,100
05A01	115,660	111	109	110	113,320	116,040	118,760
05A02	113,560	109	107	108	111,220	113,940	116,660
05A03	111,460	107	105	106	109,120	111,840	114,560
05A04	109,360	105	103	104	107,020	109,740	112,460
05A05	107,260	103	100	102	104,920	107,640	110,360
05A06	105,160	101	98,4	99,9	102,820	105,540	108,260
05A07	103,060	98,9	96,3	97,8	100,720	103,440	106,160
05A08	100,960	96,8	94,2	95,7	98,620	101,340	104,060
05A09	98,860	94,7	92,1	93,6	96,520	99,240	101,960
05A10	96,760	92,6	90	91,5	94,420	97,140	99,860
05A12	91,560	88,4	85,8	87,3	89,220	91,940	94,660
05A13	89,460	86,3	83,7	85,2	87,120	89,840	92,560

05A14	87,360	84,2	81,6	83,1	85,020	87,740	90,460
05A15	85,260	82,1	79,5	81	82,920	85,640	88,360
05A16	83,160	80	77,4	78,9	80,820	83,540	86,260
05A17	81,060	77,9	75,3	76,8	78,720	81,440	84,160
05A18	78,960	75,8	73,2	74,7	76,620	79,340	82,060
05A19	76,860	73,7	71,1	72,6	74,520	77,240	79,960
05A20	74,760	71,6	69	70,5	72,420	75,140	77,860
05A21	72,660	69,5	66,9	68,4	70,320	73,040	75,760
05A22	70,560	67,4	64,8	66,3	68,220	70,940	73,660
05A23	68,460	65,3	62,7	64,2	66,120	68,840	71,560
05A24	66,360	63,2	60,6	62,1	64,020	66,740	69,460
05A25	64,260	61,1	58,5	60	61,920	64,640	67,360
05A26	62,160	59	56,4	57,9	59,820	62,540	65,260
05A27	60,060	56,9	54,3	55,8	57,720	60,440	63,160
05A28	57,960	54,8	52,2	53,7	55,620	58,340	61,060
05A30	52,760	50,6	48	49,5	50,420	53,140	55,860
05A31	50,660	48,5	45,9	47,4	48,320	51,040	53,760
05A32	48,560	46,4	43,8	45,3	46,220	48,940	51,660
05A33	46,460	44,3	41,7	43,2	44,120	46,840	49,560
05A34	44,360	42,2	39,6	41,1	42,020	44,740	47,460
05A35	42,260	37,8	35,2	36,7	39,920	42,640	45,360
05A36	40,160	35,7	33,1	34,6	37,820	40,540	43,260
05A37	38,060	33,6	31	32,5	35,720	38,440	41,160
05A38	35,960	31,5	28,9	30,4	33,620	36,340	39,060
05A39	33,860	29,4	26,8	28,3	31,520	34,240	36,960
05A40	31,760	27,3	24,7	26,2	29,420	32,140	34,860
05A41	29,660	25,2	22,6	24,1	27,320	30,040	32,760
05A42	27,560	23,1	20,5	22	25,220	27,940	30,660
05A43	25,460	21	18,4	19,9	23,120	25,840	28,560
05A44	23,360	18,9	16,3	17,8	21,020	23,740	26,460
05A46	18,160	14,7	12,1	13,6	15,820	18,540	21,260
05A47	16,060	12,6	9,99	11,5	13,720	16,440	19,160
05A48	13,960	10,5	7,89	9,44	11,620	14,340	17,060
05A49	11,860	8,41	5,79	7,34	9,520	12,240	14,960
05A50	9,760	6,31	3,69	5,24	7,420	10,140	12,860
05A51	7,660	4,21	1,59	3,14	5,320	8,040	10,760
06A01	118,760	116	113	110	110,220	112,940	115,660
06A02	116,660	114	111	108	108,120	110,840	113,560
06A03	114,560	111	109	106	106,020	108,740	111,460
06A04	112,460	109	107	104	103,920	106,640	109,360
06A05	110,360	107	105	102	101,820	104,540	107,260
06A06	108,260	105	103	99,9	99,720	102,440	105,160
06A07	106,160	103	100	97,8	97,620	100,340	103,060
06A08	104,060	101	98,3	95,7	95,520	98,240	100,960
06A09	101,960	98,9	96,2	93,6	93,420	96,140	98,860
06A10	99,860	96,8	94,1	91,5	91,320	94,040	96,760
06A12	94,660	92,6	89,9	87,3	86,120	88,840	91,560
06A13	92,560	90,5	87,8	85,2	84,020	86,740	89,460
06A14	90,460	88,4	85,7	83,1	81,920	84,640	87,360
06A15	88,360	86,3	83,6	81	79,820	82,540	85,260
06A16	86,260	84,2	81,5	78,9	77,720	80,440	83,160
06A17	84,160	82,1	79,4	76,8	75,620	78,340	81,060
06A18	82,060	80	77,3	74,7	73,520	76,240	78,960
06A19	79,960	77,9	75,2	72,6	71,420	74,140	76,860
06A20	77,860	75,8	73,1	70,5	69,320	72,040	74,760
06A21	75,760	73,7	71	68,4	67,220	69,940	72,660
06A22	73,660	71,6	68,9	66,3	65,120	67,840	70,560

06A23	71,560	69,5	66,8	64,2	63,020	65,740	68,460
06A24	69,460	67,4	64,7	62,1	60,920	63,640	66,360
06A25	67,360	65,3	62,6	60	58,820	61,540	64,260
06A26	65,260	63,2	60,5	57,9	56,720	59,440	62,160
06A27	63,160	61,1	58,4	55,8	54,620	57,340	60,060
06A28	61,060	59	56,3	53,7	52,520	55,240	57,960
06A30	55,860	54,8	52,1	49,5	47,320	50,040	52,760
06A31	53,760	52,7	50	47,4	45,220	47,940	50,660
06A32	51,660	50,6	47,9	45,3	43,120	45,840	48,560
06A33	49,560	48,5	45,8	43,2	41,020	43,740	46,460
06A34	47,460	46,4	43,7	41,1	38,920	41,640	44,360
06A35	45,360	42	39,4	36,7	36,820	39,540	42,260
06A36	43,260	39,9	37,3	34,6	34,720	37,440	40,160
06A37	41,160	37,8	35,2	32,5	32,620	35,340	38,060
06A38	39,060	35,7	33,1	30,4	30,520	33,240	35,960
06A39	36,960	33,6	31	28,3	28,420	31,140	33,860
06A40	34,860	31,5	28,9	26,2	26,320	29,040	31,760
06A41	32,760	29,4	26,8	24,1	24,220	26,940	29,660
06A42	30,660	27,3	24,7	22	22,120	24,840	27,560
06A43	28,560	25,2	22,6	19,9	20,020	22,740	25,460
06A44	26,460	23,1	20,5	17,8	17,920	20,640	23,360
06A46	21,260	18,9	16,3	13,6	12,720	15,440	18,160
06A47	19,160	16,8	14,2	11,5	10,620	13,340	16,060
06A48	17,060	14,7	12,1	9,44	8,520	11,240	13,960
06A49	14,960	12,6	9,96	7,34	6,420	9,140	11,860
06A50	12,860	10,5	7,86	5,24	4,320	7,040	9,760
06A51	10,760	8,39	5,76	3,14	2,220	4,940	7,660
07A01	121,100	120	114	111	110,220	110,600	113,320
07A02	119,000	118	112	109	108,120	108,500	111,220
07A03	116,900	116	110	107	106,020	106,400	109,120
07A04	114,800	114	108	105	103,920	104,300	107,020
07A05	112,700	111	106	103	101,820	102,200	104,920
07A06	110,600	109	104	101	99,720	100,100	102,820
07A07	108,500	107	102	98,9	97,620	98,000	100,720
07A08	106,400	105	99,4	96,8	95,520	95,900	98,620
07A09	104,300	103	97,3	94,7	93,420	93,800	96,520
07A10	102,200	101	95,2	92,6	91,320	91,700	94,420
07A12	97,000	96,7	91	88,4	86,120	86,500	89,220
07A13	94,900	94,6	88,9	86,3	84,020	84,400	87,120
07A14	92,800	92,5	86,8	84,2	81,920	82,300	85,020
07A15	90,700	90,4	84,7	82,1	79,820	80,200	82,920
07A16	88,600	88,3	82,6	80	77,720	78,100	80,820
07A17	86,500	86,2	80,5	77,9	75,620	76,000	78,720
07A18	84,400	84,1	78,4	75,8	73,520	73,900	76,620
07A19	82,300	82	76,3	73,7	71,420	71,800	74,520
07A20	80,200	79,9	74,2	71,6	69,320	69,700	72,420
07A21	78,100	77,8	72,1	69,5	67,220	67,600	70,320
07A22	76,000	75,7	70	67,4	65,120	65,500	68,220
07A23	73,900	73,6	67,9	65,3	63,020	63,400	66,120
07A24	71,800	71,5	65,8	63,2	60,920	61,300	64,020
07A25	69,700	69,4	63,7	61,1	58,820	59,200	61,920
07A26	67,600	67,3	61,6	59	56,720	57,100	59,820
07A27	65,500	65,2	59,5	56,9	54,620	55,000	57,720
07A28	63,400	63,1	57,4	54,8	52,520	52,900	55,620
07A30	58,200	58,9	53,2	50,6	47,320	47,700	50,420
07A31	56,100	56,8	51,1	48,5	45,220	45,600	48,320
07A32	54,000	54,7	49	46,4	43,120	43,500	46,220

07A33	51,900	52,6	46,9	44,3	41,020	41,400	44,120
07A34	49,800	50,5	44,8	42,2	38,920	39,300	42,020
07A35	47,700	46,2	40,4	37,8	36,820	37,200	39,920
07A36	45,600	44,1	38,3	35,7	34,720	35,100	37,820
07A37	43,500	42	36,2	33,6	32,620	33,000	35,720
07A38	41,400	39,9	34,1	31,5	30,520	30,900	33,620
07A39	39,300	37,8	32	29,4	28,420	28,800	31,520
07A40	37,200	35,7	29,9	27,3	26,320	26,700	29,420
07A41	35,100	33,6	27,8	25,2	24,220	24,600	27,320
07A42	33,000	31,5	25,7	23,1	22,120	22,500	25,220
07A43	30,900	29,4	23,6	21	20,020	20,400	23,120
07A44	28,800	27,3	21,5	18,9	17,920	18,300	21,020
07A46	23,600	23,1	17,3	14,7	12,720	13,100	15,820
07A47	21,500	21	15,2	12,6	10,620	11,000	13,720
07A48	19,400	18,9	13,1	10,5	8,520	8,900	11,620
07A49	17,300	16,8	11	8,41	6,420	6,800	9,520
07A50	15,200	14,7	8,94	6,31	4,320	4,700	7,420
07A51	13,100	12,6	6,84	4,21	2,220	2,600	5,320
08A01	124,200	124	118	116	113,320	110,600	110,220
08A02	122,100	122	116	114	111,220	108,500	108,120
08A03	120,000	120	114	111	109,120	106,400	106,020
08A04	117,900	118	112	109	107,020	104,300	103,920
08A05	115,800	116	110	107	104,920	102,200	101,820
08A06	113,700	114	108	105	102,820	100,100	99,720
08A07	111,600	111	106	103	100,720	98,000	97,620
08A08	109,500	109	104	101	98,620	95,900	95,520
08A09	107,400	107	101	98,9	96,520	93,800	93,420
08A10	105,300	105	99,4	96,8	94,420	91,700	91,320
08A12	100,100	101	95,2	92,6	89,220	86,500	86,120
08A13	98,000	98,8	93,1	90,5	87,120	84,400	84,020
08A14	95,900	96,7	91	88,4	85,020	82,300	81,920
08A15	93,800	94,6	88,9	86,3	82,920	80,200	79,820
08A16	91,700	92,5	86,8	84,2	80,820	78,100	77,720
08A17	89,600	90,4	84,7	82,1	78,720	76,000	75,620
08A18	87,500	88,3	82,6	80	76,620	73,900	73,520
08A19	85,400	86,2	80,5	77,9	74,520	71,800	71,420
08A20	83,300	84,1	78,4	75,8	72,420	69,700	69,320
08A21	81,200	82	76,3	73,7	70,320	67,600	67,220
08A22	79,100	79,9	74,2	71,6	68,220	65,500	65,120
08A23	77,000	77,8	72,1	69,5	66,120	63,400	63,020
08A24	74,900	75,7	70	67,4	64,020	61,300	60,920
08A25	72,800	73,6	67,9	65,3	61,920	59,200	58,820
08A26	70,700	71,5	65,8	63,2	59,820	57,100	56,720
08A27	68,600	69,4	63,7	61,1	57,720	55,000	54,620
08A28	66,500	67,3	61,6	59	55,620	52,900	52,520
08A30	61,300	63,1	57,4	54,8	50,420	47,700	47,320
08A31	59,200	61	55,3	52,7	48,320	45,600	45,220
08A32	57,100	58,9	53,2	50,6	46,220	43,500	43,120
08A33	55,000	56,8	51,1	48,5	44,120	41,400	41,020
08A34	52,900	54,7	49	46,4	42,020	39,300	38,920
08A35	50,800	50,3	44,6	42	39,920	37,200	36,820
08A36	48,700	48,2	42,5	39,9	37,820	35,100	34,720
08A37	46,600	46,1	40,4	37,8	35,720	33,000	32,620
08A38	44,500	44	38,3	35,7	33,620	30,900	30,520
08A39	42,400	41,9	36,2	33,6	31,520	28,800	28,420
08A40	40,300	39,8	34,1	31,5	29,420	26,700	26,320
08A41	38,200	37,7	32	29,4	27,320	24,600	24,220

08A42	36,100	35,6	29,9	27,3	25,220	22,500	22,120
08A43	34,000	33,5	27,8	25,2	23,120	20,400	20,020
08A44	31,900	31,4	25,7	23,1	21,020	18,300	17,920
08A46	26,700	27,2	21,5	18,9	15,820	13,100	12,720
08A47	24,600	25,1	19,4	16,8	13,720	11,000	10,620
08A48	22,500	23	17,3	14,7	11,620	8,900	8,520
08A49	20,400	20,9	15,2	12,6	9,520	6,800	6,420
08A50	18,300	18,8	13,1	10,5	7,420	4,700	4,320
08A51	16,200	16,7	11	8,39	5,320	2,600	2,220
09A01	126,540	125	119	117	115,660	112,940	110,220
09A02	124,440	123	117	115	113,560	110,840	108,120
09A03	122,340	121	115	113	111,460	108,740	106,020
09A04	120,240	119	113	110	109,360	106,640	103,920
09A05	118,140	117	111	108	107,260	104,540	101,820
09A06	116,040	115	109	106	105,160	102,440	99,720
09A07	113,940	112	107	104	103,060	100,340	97,620
09A08	111,840	110	105	102	100,960	98,240	95,520
09A09	109,740	108	103	99,9	98,860	96,140	93,420
09A10	107,640	106	100	97,8	96,760	94,040	91,320
09A12	102,440	102	96,3	93,6	91,560	88,840	86,120
09A13	100,340	99,9	94,2	91,5	89,460	86,740	84,020
09A14	98,240	97,8	92,1	89,4	87,360	84,640	81,920
09A15	96,140	95,7	90	87,3	85,260	82,540	79,820
09A16	94,040	93,6	87,9	85,2	83,160	80,440	77,720
09A17	91,940	91,5	85,8	83,1	81,060	78,340	75,620
09A18	89,840	89,4	83,7	81	78,960	76,240	73,520
09A19	87,740	87,3	81,6	78,9	76,860	74,140	71,420
09A20	85,640	85,2	79,5	76,8	74,760	72,040	69,320
09A21	83,540	83,1	77,4	74,7	72,660	69,940	67,220
09A22	81,440	81	75,3	72,6	70,560	67,840	65,120
09A23	79,340	78,9	73,2	70,5	68,460	65,740	63,020
09A24	77,240	76,8	71,1	68,4	66,360	63,640	60,920
09A25	75,140	74,7	69	66,3	64,260	61,540	58,820
09A26	73,040	72,6	66,9	64,2	62,160	59,440	56,720
09A27	70,940	70,5	64,8	62,1	60,060	57,340	54,620
09A28	68,840	68,4	62,7	60	57,960	55,240	52,520
09A30	63,640	64,2	58,5	55,8	52,760	50,040	47,320
09A31	61,540	62,1	56,4	53,7	50,660	47,940	45,220
09A32	59,440	60	54,3	51,6	48,560	45,840	43,120
09A33	57,340	57,9	52,2	49,5	46,460	43,740	41,020
09A34	55,240	55,8	50,1	47,4	44,360	41,640	38,920
09A35	53,140	51,4	45,7	43,1	42,260	39,540	36,820
09A36	51,040	49,3	43,6	41	40,160	37,440	34,720
09A37	48,940	47,2	41,5	38,9	38,060	35,340	32,620
09A38	46,840	45,1	39,4	36,8	35,960	33,240	30,520
09A39	44,740	43	37,3	34,7	33,860	31,140	28,420
09A40	42,640	40,9	35,2	32,6	31,760	29,040	26,320
09A41	40,540	38,8	33,1	30,5	29,660	26,940	24,220
09A42	38,440	36,7	31	28,4	27,560	24,840	22,120
09A43	36,340	34,6	28,9	26,3	25,460	22,740	20,020
09A44	34,240	32,5	26,8	24,2	23,360	20,640	17,920
09A46	29,040	28,3	22,6	20	18,160	15,440	12,720
09A47	26,940	26,2	20,5	17,9	16,060	13,340	10,620
09A48	24,840	24,1	18,4	15,8	13,960	11,240	8,520
09A49	22,740	22	16,3	13,7	11,860	9,140	6,420
09A50	20,640	19,9	14,2	11,6	9,760	7,040	4,320
09A51	18,540	17,8	12,1	9,46	7,660	4,940	2,220

10A01	129,640	129	124	121	118,760	116,040	113,320
10A02	127,540	127	121	119	116,660	113,940	111,220
10A03	125,440	125	119	117	114,560	111,840	109,120
10A04	123,340	123	117	115	112,460	109,740	107,020
10A05	121,240	121	115	113	110,360	107,640	104,920
10A06	119,140	119	113	110	108,260	105,540	102,820
10A07	117,040	117	111	108	106,160	103,440	100,720
10A08	114,940	115	109	106	104,060	101,340	98,620
10A09	112,840	112	107	104	101,960	99,240	96,520
10A10	110,740	110	105	102	99,860	97,140	94,420
10A12	105,540	106	100	97,8	94,660	91,940	89,220
10A13	103,440	104	98,3	95,7	92,560	89,840	87,120
10A14	101,340	102	96,2	93,6	90,460	87,740	85,020
10A15	99,240	99,9	94,1	91,5	88,360	85,640	82,920
10A16	97,140	97,8	92	89,4	86,260	83,540	80,820
10A17	95,040	95,7	89,9	87,3	84,160	81,440	78,720
10A18	92,940	93,6	87,8	85,2	82,060	79,340	76,620
10A19	90,840	91,5	85,7	83,1	79,960	77,240	74,520
10A20	88,740	89,4	83,6	81	77,860	75,140	72,420
10A21	86,640	87,3	81,5	78,9	75,760	73,040	70,320
10A22	84,540	85,2	79,4	76,8	73,660	70,940	68,220
10A23	82,440	83,1	77,3	74,7	71,560	68,840	66,120
10A24	80,340	81	75,2	72,6	69,460	66,740	64,020
10A25	78,240	78,9	73,1	70,5	67,360	64,640	61,920
10A26	76,140	76,8	71	68,4	65,260	62,540	59,820
10A27	74,040	74,7	68,9	66,3	63,160	60,440	57,720
10A28	71,940	72,6	66,8	64,2	61,060	58,340	55,620
10A30	66,740	68,4	62,6	60	55,860	53,140	50,420
10A31	64,640	66,3	60,5	57,9	53,760	51,040	48,320
10A32	62,540	64,2	58,4	55,8	51,660	48,940	46,220
10A33	60,440	62,1	56,3	53,7	49,560	46,840	44,120
10A34	58,340	60	54,2	51,6	47,460	44,740	42,020
10A35	56,240	55,6	49,9	47,2	45,360	42,640	39,920
10A36	54,140	53,5	47,8	45,1	43,260	40,540	37,820
10A37	52,040	51,4	45,7	43	41,160	38,440	35,720
10A38	49,940	49,3	43,6	40,9	39,060	36,340	33,620
10A39	47,840	47,2	41,5	38,8	36,960	34,240	31,520
10A40	45,740	45,1	39,4	36,7	34,860	32,140	29,420
10A41	43,640	43	37,3	34,6	32,760	30,040	27,320
10A42	41,540	40,9	35,2	32,5	30,660	27,940	25,220
10A43	39,440	38,8	33,1	30,4	28,560	25,840	23,120
10A44	37,340	36,7	31	28,3	26,460	23,740	21,020
10A46	32,140	32,5	26,8	24,1	21,260	18,540	15,820
10A47	30,040	30,4	24,7	22	19,160	16,440	13,720
10A48	27,940	28,3	22,6	19,9	17,060	14,340	11,620
10A49	25,840	26,2	20,5	17,8	14,960	12,240	9,520
10A50	23,740	24,1	18,4	15,7	12,860	10,140	7,420
10A51	21,640	22	16,3	13,6	10,760	8,040	5,320
11A01	130,810	130	125	122	121,100	118,380	115,660
11A02	128,710	128	123	120	119,000	116,280	113,560
11A03	126,610	126	120	118	116,900	114,180	111,460
11A04	124,510	124	118	116	114,800	112,080	109,360
11A05	122,410	122	116	114	112,700	109,980	107,260
11A06	120,310	120	114	111	110,600	107,880	105,160
11A07	118,210	118	112	109	108,500	105,780	103,060
11A08	116,110	116	110	107	106,400	103,680	100,960
11A09	114,010	114	108	105	104,300	101,580	98,860

11A10	111,910	111	106	103	102,200	99,480	96,760
11A12	106,710	107	102	98,9	97,000	94,280	91,560
11A13	104,610	105	99,4	96,8	94,900	92,180	89,460
11A14	102,510	103	97,3	94,7	92,800	90,080	87,360
11A15	100,410	101	95,2	92,6	90,700	87,980	85,260
11A16	98,310	98,8	93,1	90,5	88,600	85,880	83,160
11A17	96,210	96,7	91	88,4	86,500	83,780	81,060
11A18	94,110	94,6	88,9	86,3	84,400	81,680	78,960
11A19	92,010	92,5	86,8	84,2	82,300	79,580	76,860
11A20	89,910	90,4	84,7	82,1	80,200	77,480	74,760
11A21	87,810	88,3	82,6	80	78,100	75,380	72,660
11A22	85,710	86,2	80,5	77,9	76,000	73,280	70,560
11A23	83,610	84,1	78,4	75,8	73,900	71,180	68,460
11A24	81,510	82	76,3	73,7	71,800	69,080	66,360
11A25	79,410	79,9	74,2	71,6	69,700	66,980	64,260
11A26	77,310	77,8	72,1	69,5	67,600	64,880	62,160
11A27	75,210	75,7	70	67,4	65,500	62,780	60,060
11A28	73,110	73,6	67,9	65,3	63,400	60,680	57,960
11A30	67,910	69,4	63,7	61,1	58,200	55,480	52,760
11A31	65,810	67,3	61,6	59	56,100	53,380	50,660
11A32	63,710	65,2	59,5	56,9	54,000	51,280	48,560
11A33	61,610	63,1	57,4	54,8	51,900	49,180	46,460
11A34	59,510	61	55,3	52,7	49,800	47,080	44,360
11A35	57,410	56,7	50,9	48,3	47,700	44,980	42,260
11A36	55,310	54,6	48,8	46,2	45,600	42,880	40,160
11A37	53,210	52,5	46,7	44,1	43,500	40,780	38,060
11A38	51,110	50,4	44,6	42	41,400	38,680	35,960
11A39	49,010	48,3	42,5	39,9	39,300	36,580	33,860
11A40	46,910	46,2	40,4	37,8	37,200	34,480	31,760
11A41	44,810	44,1	38,3	35,7	35,100	32,380	29,660
11A42	42,710	42	36,2	33,6	33,000	30,280	27,560
11A43	40,610	39,9	34,1	31,5	30,900	28,180	25,460
11A44	38,510	37,8	32	29,4	28,800	26,080	23,360
11A46	33,310	33,6	27,8	25,2	23,600	20,880	18,160
11A47	31,210	31,5	25,7	23,1	21,500	18,780	16,060
11A48	29,110	29,4	23,6	21	19,400	16,680	13,960
11A49	27,010	27,3	21,5	18,9	17,300	14,580	11,860
11A50	24,910	25,2	19,4	16,8	15,200	12,480	9,760
11A51	22,810	23,1	17,3	14,7	13,100	10,380	7,660
12A01	131,980	135	129	126	124,200	121,480	118,760
12A02	129,880	132	127	124	122,100	119,380	116,660
12A03	127,780	130	125	122	120,000	117,280	114,560
12A04	125,680	128	122	120	117,900	115,180	112,460
12A05	123,580	126	120	118	115,800	113,080	110,360
12A06	121,480	124	118	116	113,700	110,980	108,260
12A07	119,380	122	116	114	111,600	108,880	106,160
12A08	117,280	120	114	111	109,500	106,780	104,060
12A09	115,180	118	112	109	107,400	104,680	101,960
12A10	113,080	116	110	107	105,300	102,580	99,860
12A12	107,880	111	106	103	100,100	97,380	94,660
12A13	105,780	109	104	101	98,000	95,280	92,560
12A14	103,680	107	101	98,9	95,900	93,180	90,460
12A15	101,580	105	99,4	96,8	93,800	91,080	88,360
12A16	99,480	103	97,3	94,7	91,700	88,980	86,260
12A17	97,380	101	95,2	92,6	89,600	86,880	84,160
12A18	95,280	98,8	93,1	90,5	87,500	84,780	82,060
12A19	93,180	96,7	91	88,4	85,400	82,680	79,960

12A20	91,080	94,6	88,9	86,3	83,300	80,580	77,860
12A21	88,980	92,5	86,8	84,2	81,200	78,480	75,760
12A22	86,880	90,4	84,7	82,1	79,100	76,380	73,660
12A23	84,780	88,3	82,6	80	77,000	74,280	71,560
12A24	82,680	86,2	80,5	77,9	74,900	72,180	69,460
12A25	80,580	84,1	78,4	75,8	72,800	70,080	67,360
12A26	78,480	82	76,3	73,7	70,700	67,980	65,260
12A27	76,380	79,9	74,2	71,6	68,600	65,880	63,160
12A28	74,280	77,8	72,1	69,5	66,500	63,780	61,060
12A29	69,080	73,6	67,9	65,3	61,300	58,580	55,860
12A31	66,980	71,5	65,8	63,2	59,200	56,480	53,760
12A32	64,880	69,4	63,7	61,1	57,100	54,380	51,660
12A33	62,780	67,3	61,6	59	55,000	52,280	49,560
12A34	60,680	65,2	59,5	56,9	52,900	50,180	47,460
12A35	58,580	60,8	55,1	52,5	50,800	48,080	45,360
12A36	56,480	58,7	53	50,4	48,700	45,980	43,260
12A37	54,380	56,6	50,9	48,3	46,600	43,880	41,160
12A38	52,280	54,5	48,8	46,2	44,500	41,780	39,060
12A39	50,180	52,4	46,7	44,1	42,400	39,680	36,960
12A40	48,080	50,3	44,6	42	40,300	37,580	34,860
12A41	45,980	48,2	42,5	39,9	38,200	35,480	32,760
12A42	43,880	46,1	40,4	37,8	36,100	33,380	30,660
12A43	41,780	44	38,3	35,7	34,000	31,280	28,560
12A44	39,680	41,9	36,2	33,6	31,900	29,180	26,460
12A46	34,480	37,7	32	29,4	26,700	23,980	21,260
12A47	32,380	35,6	29,9	27,3	24,600	21,880	19,160
12A48	30,280	33,5	27,8	25,2	22,500	19,780	17,060
12A49	28,180	31,4	25,7	23,1	20,400	17,680	14,960
12A50	26,080	29,3	23,6	21	18,300	15,580	12,860
12A51	23,980	27,2	21,5	18,9	16,200	13,480	10,760

ANEXO C

Modelo de Programación Entero Mixto Productos A

Equations

obj 'minimizar distancia recorrida',
w[k] 'cada producto es asignado a una sola locación',
v[j] 'número de locaciones que se ocupan son las disponibles';

obj.. sum((j,k), (t(j)/s(j))*sum(i,d(k,i)*p(i)*x(j,k)))=e=s;
w[k].. sum(j,x(j,k))=a=1;
v[j].. sum(k,x(j,k))=e=s(j);

model Modelol /all/;

solve Modelol using MIP minimizing s;

7 0.14 /

table

d(k,i) 'distancia esperada de viaje entre la locación k y el andén i'

	1	2	3	4	5							
6												
1	24.22	3.14	5.76	8.38	32.76							
35.48	38.2											
2	22.12	5.24	7.86	10.48	30.66							
33.38	36.1											
3	20.02	7.34	9.96	12.58	28.56							
31.28	34.00											
4	17.92	9.44	12.06	14.68	26.46							
29.18	31.9											
80	21.64	74.71	73.16	73.16	10.76	30	7.66	70.51	73.13	75.75	5.32	
8.04	5.32					8.04	10.76					
81	44.81	76.81	75.26	75.26	35.1	31	32.76	72.61	75.23	77.85	24.22	
92.38	29.66					26.94	29.66					
82	42.71	78.91	77.36	77.36	33.00	32	30.66	74.71	77.33	79.95	22.12	
30.28	27.56					24.84	27.56					
83	40.61	81.01	79.46	79.46	30.9	33	28.56	76.81	79.43	82.05	20.02	
28.18	25.46					22.74	25.46					
84	38.51	83.11	81.56	81.56	28.8	34	26.46	78.91	81.53	84.15	17.92	
26.08	23.36					20.64	23.36					
85	33.31	85.21	83.66	83.66	23.6	35	21.26	81.01	83.63	86.25	12.72	
20.88	18.16					15.44	18.16					
86	31.21	87.31	85.76	85.76	21.5	36	19.16	83.11	85.73	88.35	10.62	
18.78	16.06					13.34	16.06					
87	29.11	91.51	89.96	89.96	19.4	37	17.06	85.21	87.83	90.45	8.52	
16.68	13.96					11.24	13.96					
88	27.01	93.61	92.06	92.06	17.3	38	14.96	87.31	89.93	92.55	6.42	
14.58	11.86					9.14	11.86					
89	24.91	95.71	94.16	94.16	15.2	39	12.86	91.51	94.13	96.75	4.32	
12.48	9.76					7.04	9.76					
90	22.81	97.81	96.26	96.26	13.1	40	10.76	93.61	96.23	98.85	2.22	
10.38	7.66					4.94	7.66					
91	52.28	99.91	98.36	98.36	44.5	41	35.1	95.71	98.33	100.95	24.22	
41.78	39.06					24.6	27.32					
92	50.18	102.01	100.46	100.46	42.4	42	33.00	97.81	100.43	103.05	22.12	
39.68	36.96					22.5	25.22					
93	48.08	104.11	102.56	102.56	40.3	43	30.9	99.91	102.53	105.15	20.02	
37.58	34.86					20.4	23.12					
94	45.98	106.21	104.66	104.66	38.2	44	28.8	102.01	104.63	107.25	17.92	
35.48	32.76					18.3	21.02					
95	43.88	108.31	106.76	106.76	36.1	45	23.6	104.11	106.73	109.35	12.72	
33.38	30.66					13.1	15.82					
96	41.78	110.41	108.86	108.86	34.00	46	21.5	106.21	108.83	111.45	10.62	
31.28	28.56					11.00	13.72					
97	39.68	4.21	1.59	3.14	31.9	47	19.4	108.31	110.93	113.55	8.52	
29.18	26.46					8.9	11.62					
98	37.58	6.31	3.69	5.24	29.8	48	17.3	110.41	113.03	115.65	6.42	
27.08	24.36					6.8	9.52					
99	34.48	8.41	5.79	7.34	26.7	49	15.2	3.14	1.59	1.59	4.32	
23.98	21.26					4.7	7.42					
100	32.38	10.51	7.89	9.44	24.6	50	13.1	5.24	3.69	3.69	2.22	
21.88	19.16					2.6	5.32					
101	30.28	12.61	9.99	11.54	22.5	51	38.2	7.34	5.79	5.79	27.32	
19.78	17.06					24.6	24.22					
102	28.18	14.71	12.09	13.64	20.4	52	36.1	9.44	7.89	7.89	25.22	
17.68	14.96					22.5	22.12					
						53	34.00	11.54	9.99	9.99	23.12	
						20.4	20.02					
						54	31.9	13.64	12.09	12.09	21.02	
						18.3	17.92					

55	26.7	17.84	16.29	16.29	15.82	5	12.72	11.54	14.16	16.78	21.26
13.1	12.72					23.98	26.7				
56	24.6	19.94	18.39	18.39	13.72	6	10.62	13.64	16.26	18.88	19.16
11.00	10.62					21.88	24.6				
57	22.5	22.04	20.49	20.49	11.62	7	8.52	17.84	20.46	23.08	17.06
8.9	8.52					19.78	22.5				
58	20.4	24.14	22.59	22.59	9.52	8	6.42	19.94	22.56	25.18	14.96
6.8	6.42					17.68	20.4				
59	18.3	26.24	24.69	24.69	7.42	9	4.32	22.04	24.66	27.28	12.86
4.7	4.32					15.58	18.3				
60	16.2	28.34	26.79	26.79	5.32	10	2.22	24.14	26.76	29.38	10.76
2.6	2.22					13.48	16.2				
61	40.54	30.44	28.89	28.89	29.66	11	27.32	26.24	28.86	31.48	29.66
26.94	24.22					32.38	35.1				
62	38.44	32.54	30.99	30.99	27.56	12	25.22	28.34	30.96	33.58	27.56
24.84	22.12					30.28	33.00				
63	36.34	34.64	33.09	33.09	25.46	13	23.12	30.44	33.06	35.68	25.46
22.74	20.02					28.18	30.9				
64	34.24	36.74	35.19	35.19	23.36	14	21.02	32.54	35.16	37.78	23.36
20.64	17.92					26.08	28.8				
65	29.04	41.11	39.56	39.56	18.16	15	15.62	34.64	37.26	39.88	18.16
15.44	12.72					20.88	23.6				
66	26.94	43.21	41.66	41.66	16.06	16	13.72	36.74	39.36	41.98	16.06
13.34	10.62					18.78	21.5				
67	24.84	45.31	43.76	43.76	13.96	17	11.62	41.11	43.78	46.35	13.96
11.24	8.52					16.68	19.4				
68	22.74	47.41	45.86	45.86	11.86	18	9.52	43.21	45.88	48.45	11.86
9.14	6.42					14.58	17.3				
69	20.64	49.51	47.96	47.96	9.76	19	7.42	45.31	47.98	50.55	9.76
7.04	4.32					12.48	15.2				
70	18.54	53.71	52.16	52.16	7.66	20	5.32	47.41	50.08	52.65	7.66
4.94	2.22					10.38	13.1				
71	43.64	55.81	54.26	54.26	32.76	21	29.66	49.51	52.18	54.75	27.32
30.04	27.32					30.04	32.76				
72	41.54	57.91	56.36	56.36	30.66	22	27.56	53.71	56.38	58.95	25.22
27.94	25.22					27.94	30.66				
73	39.44	60.01	58.46	58.46	28.56	23	25.46	55.81	58.48	61.05	23.12
25.84	23.12					25.84	28.56				
74	37.34	62.11	60.56	60.56	26.46	24	23.36	57.91	60.58	63.15	21.02
23.74	21.02					23.74	26.46				
75	32.14	64.21	62.66	62.66	21.26	25	18.16	60.01	62.68	65.25	15.82
18.54	15.82					18.54	21.26				
76	30.04	66.31	64.76	64.76	19.16	26	16.06	62.11	64.78	67.35	13.72
16.44	13.72					16.44	19.16				
77	27.94	68.41	66.86	66.86	17.06	27	13.96	64.21	66.88	69.45	11.62
14.34	11.62					14.34	17.06				
78	25.84	70.51	68.96	68.96	14.96	28	11.86	66.31	68.98	71.55	9.52
12.24	9.52					12.24	14.96				
79	23.74	72.61	71.06	71.06	12.86	29	9.76	68.41	71.08	73.65	7.42
10.14	7.42					10.14	12.86				

ANEXO D

Modelo de Programación Entero Mixto Productos B

```
Option MIP=BDMLP;
Option NLP=CONOPT;
Option LP=CPLEX;
Option OPTCR=0;
Option MINLP=DICOPT;
```

```
set
i 'anden' /1*7/,
j 'productos' /BA, BB, BC/,
k 'punto de almacenamiento' /1*167/;
```

```
parameters
s(j) 'numero de puntos de almacenamiento para el producto j' /
    BA 84,
    BB 53,
    BC 30/
```

```
t(j) 'factor de intensidad= frecuencia*demanda' /
    BA 810761,
    BB 152108,
    BC 50500/
```

```
p(i) 'porcentaje de viaje del andén a la ubicación k' /
    1 0.15
    2 0.15
    3 0.15
    4 0.15
    5 0.13
    6 0.13
    7 0.14 /
```

```
table
d(k,i) 'distancia esperada de viaje entre la locación k y el andén i'
```

	1	2	3	4	5	54	18	29.42	26.24	24.69	24.69	31.76
6	7											
1	26.32	26.24	28.86	31.49	34.86	55	19	34.48	37.2	28.34	26.79	33.86
37.58	40.3											
2	28.42	28.34	30.96	33.59	36.96	56	20	36.58	39.3	30.44	28.89	35.96
39.68	42.4											
3	30.52	30.44	33.06	35.69	39.06	57	21	38.68	41.4	32.54	30.99	38.06
41.78	44.5											
4	32.62	32.54	35.16	37.79	41.16	58	22	40.78	43.5	33.09	33.09	40.16
43.88	46.6											
5	34.72	34.64	37.26	39.89	43.26	59	23	42.88	45.6	34.64	35.19	42.26
45.98	48.7											
6	36.82	36.74	39.36	41.99	45.36	60	24	44.98	47.7	35.19	39.56	44.36
48.08	50.8											
7	38.92	41.11	43.74	46.36	47.46	61	25	47.08	49.8	39.56	41.66	46.46
50.18	52.9											
8	41.02	43.21	45.84	48.46	49.56	62	26	49.18	51.9	43.21	43.76	48.56
52.28	55.00											
9	43.12	45.31	47.94	50.56	51.66	63	27	51.28	54.00	45.31	45.86	50.66
54.38	57.1											
10	45.22	47.41	50.04	52.66	53.76	64	28	53.38	56.1	47.41	47.96	52.76
56.48	59.2											
11	47.32	49.51	52.14	54.76	55.86	65	29	55.48	58.2	49.51	52.16	57.96
58.58	61.3											
12	52.52	53.71	56.34	58.96	61.06	66	30	60.68	63.4	53.71	54.26	60.06
63.78	66.5											
13	54.62	55.81	58.44	61.06	63.16	67	31	62.78	65.5	55.81	56.36	62.16
65.88	68.6											
14	56.72	57.91	60.54	63.16	65.26	68	32	64.88	67.6	57.91	58.46	64.26
67.98	70.7											
15	58.82	60.01	62.64	65.26	67.36	69	33	66.98	69.7	60.01	60.56	66.36
70.08	72.8											
16	60.92	62.11	64.74	67.36	69.46	70	34	69.08	71.8	62.11	62.66	68.46
72.18	74.9											
17	63.02	64.21	66.84	69.46	71.56	71	35	71.18	73.9	64.21	66.66	72.46
74.28	77.00											
								32.14	34.86			

ANEXO E

Modelo de Programación Entero Mixto Productos C

```
1 Option MIP=BDMLP;
2 Option NLP=CONOPT;
3 Option LP=CPLEX;
4 Option OPTCR=0;
5 Option MINLP=DICOPT;
6
7 set
8 i 'anden' /1*7/,
9 j 'productos' /CA, CB, CC/,
10 k 'punto de almacenamiento' /1*274/;
11
12 parameters
13 s(j) 'numero de puntos de almacenamiento para el producto j' /
14     CA 111,
15     CB 94,
16     CC 68/
17
18 t(j) 'factor de intensidad= frecuencia*demanda' /
19     CA 382182,
20     CB 71622,
21     CC 23658/
22
23 p(i) 'porcentaje de viaje del anden a la ubicacion k' /
24     1 0.15
25     2 0.15
26     3 0.15
27     4 0.15
28     5 0.13
29     6 0.13
30     7 0.14 /
31
32 table
33 d(k,i) 'distancia esperada de viaje entre la locación k y el anden i'
34
35     1       2       3       4       5
36     6       7
37 1 113.32 114.58 117.2 119.82 124.2
38   126.92 129.64
39 2 111.22 112.48 115.1 117.72 122.1
40   124.82 127.54
41 3 109.12 110.38 113 115.62 120
42   122.72 125.44
43 4 107.02 108.28 110.9 113.52 117.9
44   120.62 123.34
45 5 104.92 106.18 108.8 111.42 115.8
46   118.52 121.24
47 6 102.82 104.08 106.7 109.32 113.7
48   116.42 119.14
49 7 100.72 101.98 104.6 107.22 111.6
50   114.32 117.04
51 8 98.62 99.88 102.5 105.12 109.5
52   112.22 114.94
```

43	9	96.52	97.78	100.4	103.02	107.4	72	38	103.92	105.18	107.8	110.42	114.8	
		110.12	112.84						117.52	120.24				
44	10	94.42	95.68	98.3	100.92	105.3	73	39	101.82	103.08	105.7	108.32	112.7	
		108.02	110.74						115.42	118.14				
45	11	92.42	88.38	91	93.62	103.3	74	40	99.72	100.98	103.6	106.22	110.6	
		106.02	108.74						113.32	116.04				
46	12	89.22	91.48	94.1	96.72	100.1	75	41	97.62	98.88	101.5	104.12	108.5	
		102.82	105.54						111.22	113.94				
47	13	87.12	89.38	92	94.62	98	76	42	95.52	96.78	99.4	102.02	106.4	
		100.72	103.44						109.12	111.84				
48	14	85.02	87.28	89.9	92.52	95.9	77	43	93.42	94.68	97.3	99.92	104.3	
		98.62	101.34						107.02	109.74				
49	15	82.92	85.18	87.8	90.42	93.8	78	44	91.32	92.58	95.2	97.82	102.2	
		96.52	99.24						104.92	107.64				
50	16	80.82	83.08	85.7	88.32	91.7	79	45	86.12	88.38	91	93.62	97	
		94.42	97.14						99.72	102.44				
51	17	78.72	80.98	83.6	86.22	89.6	80	46	84.02	86.28	88.9	91.52	94.9	
		92.32	95.04						97.62	100.34				
52	18	76.62	78.88	81.5	84.12	87.5	81	47	81.92	84.18	86.8	89.42	92.8	
		90.22	92.94						95.52	98.24				
53	19	74.52	76.78	79.4	82.02	85.4	82	48	79.82	82.08	84.7	87.32	90.7	
		88.12	90.84						93.42	96.14				
54	20	72.42	74.68	77.3	79.92	83.3	83	49	77.72	79.98	82.6	85.22	88.6	
		86.02	88.74						91.32	94.04				
55	21	70.32	72.58	75.2	77.82	81.2	84	50	75.62	77.88	80.5	83.12	86.5	
		83.92	86.64						89.22	91.94				
56	22	68.22	70.48	73.1	75.72	79.1	85	51	73.52	75.78	78.4	81.02	84.4	
		81.82	84.54						87.12	89.84				
57	23	66.12	68.38	71	73.62	77	86	52	71.42	73.68	76.3	78.92	82.3	
		79.72	82.44						85.02	87.74				
58	24	64.02	66.28	68.9	71.52	74.9	87	53	69.32	71.58	74.2	76.82	80.2	
									82.92	85.64				
59	25	61.92	64.18	66.8	69.42	72.8	88	54	67.22	69.48	72.1	74.72	78.1	
		75.52	78.24						80.82	83.54				
60	26	59.82	62.08	64.7	67.32	70.7	89	55	65.12	67.38	70	72.62	76	
		73.42	76.14						78.72	81.44				
61	27	57.72	59.98	62.6	65.22	68.6	90	56	63.02	65.28	67.9	70.52	73.9	
		71.32	74.04						76.62	79.34				
62	28	55.62	57.88	60.5	63.12	66.5	91	57	60.92	63.18	65.8	68.42	71.8	
		69.22	71.94						74.52	77.24				
63	29	51.52	50.58	53.2	55.82	62.4	92	58	58.82	61.08	63.7	66.32	69.7	
		65.12	67.84						72.42	75.14				
64	30	50.42	53.68	56.3	58.92	61.3	93	59	56.72	58.98	61.6	64.22	67.6	
		64.02	66.74						70.32	73.04				
65	31	48.32	51.58	54.2	56.82	59.2	94	60	54.62	56.88	59.5	62.12	65.5	
		61.92	64.64						68.22	70.94				
66	32	46.22	49.48	52.1	54.72	57.1	95	61	52.52	54.78	57.4	60.02	63.4	
		59.82	62.54						66.12	68.84				
67	33	44.12	47.38	50	52.62	55	96	62	47.32	50.58	53.2	55.82	58.2	
		57.72	60.44						60.92	63.64				
68	34	42.02	45.28	47.9	50.52	52.9	97	63	45.22	48.48	51.1	53.72	56.1	
		55.62	58.34						58.82	61.54				
69	35	110.22	111.48	114.1	116.72	121.1	98	64	43.12	46.38	49	51.62	54	
		123.82	126.54						56.72	59.44				
70	36	108.12	109.38	112	114.62	119	99	65	41.02	44.28	46.9	49.52	51.9	
		121.72	124.44						54.62	57.34				
71	37	106.02	107.28	109.9	112.52	116.9	100	66	38.92	42.18	44.8	47.42	49.8	
									52.52	55.24				
									67	110.22	110.41	113.04	115.66	118.76
									121.48	124.2				
									68	108.12	108.31	110.94	113.56	116.66
									119.38	122.1				
									69	106.02	106.21	108.84	111.46	114.56
									117.28	120				
									70	103.92	104.11	106.74	109.36	112.46
									115.18	117.9				

157	123	83.16	79.99	77.36	78.91	80.82
	83.54	86.26				
158	124	81.06	77.89	75.26	76.81	78.72
	81.44	84.16				
159	125	78.96	75.79	73.16	74.71	76.62
	79.34	82.06				
160	126	76.86	73.69	71.06	72.61	74.52
	77.24	79.96				
161	127	74.76	71.59	68.96	70.51	72.42
	75.14	77.86				
162	128	72.66	69.49	66.86	68.41	70.32
	73.04	75.76				
163	129	70.56	67.39	64.76	66.31	68.22
	70.94	73.66				
164	130	118.76	115.66	113.04	110.41	110.22
	112.94	115.66				
165	131	116.66	113.56	110.94	108.31	108.12
	110.84	113.56				
166	132	114.56	111.46	108.84	106.21	106.02
	108.74	111.46				
167	133	112.46	109.36	106.74	104.11	103.92
	106.64	109.36				
168	134	110.36	107.26	104.64	102.01	101.82
	104.54	107.26				
169	135	108.26	105.16	102.54	99.91	99.72
	102.44	105.16				
170	136	106.16	103.06	100.44	97.81	97.62
	100.34	103.06				
171	137	104.06	100.96	98.34	95.71	95.52
	98.24	100.96				
172	138	101.96	98.86	96.24	93.61	93.42
	96.14	98.86				
173	139	99.86	96.76	94.14	91.51	91.32
	94.04	96.76				
174	140	94.66	92.56	89.94	87.31	86.12
	88.84	91.56				
175	141	92.56	90.46	87.84	85.21	84.02
	86.74	89.46				
176	142	90.46	88.36	85.74	83.11	81.92
	84.64	87.36				
177	143	88.36	86.26	83.64	81.01	79.82
	82.54	85.26				
178	144	86.26	84.16	81.54	78.91	77.72
	80.44	83.16				
179	145	84.16	82.06	79.44	76.81	75.62
	78.34	81.06				
180	146	82.06	79.96	77.34	74.71	73.52
	76.24	78.96				
181	147	79.96	77.86	75.24	72.61	71.42
	74.14	76.86				
182	148	77.86	75.76	73.14	70.51	69.32
	72.04	74.76				
183	149	75.76	73.66	71.04	68.41	67.22
	69.94	72.66				
184	150	73.66	71.56	68.94	66.31	65.12
	67.84	70.56				
185	151	121.1	119.84	114.11	111.49	110.22

	110.6	113.32				
186	152	119	117.74	112.01	109.39	108.12
	108.5	111.22				
187	153	116.9	115.64	109.91	107.29	106.02
	106.4	109.12				
188	154	114.8	113.54	107.81	105.19	103.92
	104.3	107.02				
189	155	112.7	111.44	105.71	103.09	101.82
	102.2	104.92				
190	156	110.6	109.34	103.61	100.99	99.72
	100.1	102.82				
191	157	108.5	107.24	101.51	98.89	97.62
	98	100.72				
192	158	106.4	105.14	99.41	96.79	95.52
	95.9	98.62				
193	159	104.3	103.04	97.31	94.69	93.42
	93.8	96.52				
194	160	102.2	100.94	95.21	92.59	91.32
	91.7	94.42				
195	161	97	96.74	91.01	88.39	86.12
	86.5	89.22				
196	162	94.9	94.64	88.91	86.29	84.02
	84.4	87.12				
197	163	92.8	92.54	86.81	84.19	81.92
	82.3	85.02				
198	164	90.7	90.44	84.71	82.09	79.82
	80.2	82.92				
199	165	88.6	88.34	82.61	79.99	77.72
	78.1	80.82				
200	166	86.5	86.24	80.51	77.89	75.62
	76	78.72				
201	167	84.4	84.14	78.41	75.79	73.52
	73.9	76.62				
202	168	82.3	82.04	76.31	73.69	71.42
	71.8	74.52				
203	169	80.2	79.94	74.21	71.59	69.32
	69.7	72.42				
204	170	78.1	77.84	72.11	69.49	67.22
	67.6	70.32				
205	171	76	75.74	70.01	67.39	65.12
	65.5	68.22				
206	172	124.2	124.01	118.29	115.66	113.32
	110.6	110.22				
207	173	122.1	121.91	116.19	113.56	111.22
	108.5	108.12				
208	174	120	119.81	114.09	111.46	109.12
	106.4	106.02				
209	175	117.9	117.71	111.99	109.36	107.02
	104.3	103.92				
210	176	115.8	115.61	109.89	107.26	104.92
	102.2	101.82				
211	177	113.7	113.51	107.79	105.16	102.82
	100.1	99.72				
212	178	111.6	111.41	105.69	103.06	100.72
	98	97.62				
213	179	109.5	109.31	103.59	100.96	98.62
	95.9	95.52				

214	180	107.4	107.21	101.49	98.86	96.52
	93.8	93.42				
215	181	105.3	105.11	99.39	96.76	94.42
	91.7	91.32				
216	182	100.1	100.91	95.19	92.56	89.22
	86.5	86.12				
217	183	98	98.81	93.09	90.46	87.12
	84.4	84.02				
218	184	95.9	96.71	90.99	88.36	85.02
	82.3	81.92				
219	185	93.8	94.61	88.89	86.26	82.92
	80.2	79.82				
220	186	91.7	92.51	86.79	84.16	80.82
	78.1	77.72				
221	187	89.6	90.41	84.69	82.06	78.72
	76	75.62				
222	188	87.5	88.31	82.59	79.96	76.62
	73.9	73.52				
223	189	85.4	86.21	80.49	77.86	74.52
	71.8	71.42				
224	190	83.3	84.11	78.39	75.76	72.42
	69.7	69.32				
225	191	81.2	82.01	76.29	73.66	70.32
	67.6	67.22				
226	192	79.1	79.91	74.19	71.56	68.22
	65.5	65.12				
227	193	126.54	125.09	119.36	116.74	115.66
	112.94	110.22				
228	194	124.44	122.99	117.26	114.64	113.56
	110.84	108.12				
229	195	122.34	120.89	115.16	112.54	111.46
	108.74	106.02				
230	196	120.24	118.79	113.06	110.44	109.36
	106.64	103.92				
231	197	118.14	116.69	110.96	108.34	107.26
	104.54	101.82				
232	198	116.04	114.59	108.86	106.24	105.16
	102.44	99.72				
233	199	113.94	112.49	106.76	104.14	103.06
	100.34	97.62				
234	200	111.84	110.39	104.66	102.04	100.96
	98.24	95.52				
235	201	109.74	108.29	102.56	99.94	98.86
	96.14	93.42				
236	202	107.64	106.19	100.46	97.84	96.76
	94.04	91.32				
237	203	102.44	101.99	96.26	93.64	91.56
	88.84	86.12				
238	204	100.34	99.89	94.16	91.54	89.46
	86.74	84.02				
239	205	98.24	97.79	92.06	89.44	87.36
	84.64	81.92				
240	206	96.14	95.69	89.96	87.34	85.26
	82.54	79.82				
241	207	94.04	93.59	87.86	85.24	83.16
	80.44	77.72				
242	208	91.94	91.49	85.76	83.14	81.06

		78.34	75.62				
243	209	89.84	89.39	83.66	81.04	78.96	
		76.24	73.52				
244	210	87.74	87.29	81.56	78.94	76.86	
		74.14	71.42				
245	211	85.64	85.19	79.46	76.84	74.76	
		72.04	69.32				
246	212	83.54	83.09	77.36	74.74	72.66	
		69.94	67.22				
247	213	81.44	80.99	75.26	72.64	70.56	
		67.84	65.12				
248	214	129.64	129.26	123.54	120.91	118.76	
		116.04	113.32				
249	215	127.54	127.16	121.44	118.81	116.66	
		113.94	111.22				
250	216	125.44	125.06	119.34	116.71	114.56	
		111.84	109.12				
251	217	123.34	122.96	117.24	114.61	112.46	
		109.74	107.02				
252	218	121.24	120.86	115.14	112.51	110.36	
		107.64	104.92				
253	219	119.14	118.76	113.04	110.41	108.26	
		105.54	102.82				
254	220	117.04	116.66	110.94	108.31	106.16	
		103.44	100.72				
255	221	114.94	114.56	108.84	106.21	104.06	
		101.34	98.62				
256	222	112.84	112.46	106.74	104.11	101.96	
		99.24	96.52				
257	223	110.74	110.36	104.64	102.01	99.86	
		97.14	94.42				
258	224	108.64	108.26	102.54	100.44	98.26	
		95.04	92.32				
259	225	106.54	106.16	100.44	98.31	96.16	
		92.94	90.22				
260	226	104.44	104.06	98.34	96.21	94.06	
		90.84	88.12				
261	227	102.34	101.96	96.24	94.11	91.96	
		88.74	86.02				
262	228	100.24	99.86	94.14	92.01	89.86	
		85.14	82.42				
263	229	98.14	97.76	92.04	89.91	87.76	
		83.04	80.32				
264	230	96.04	95.66	89.94	87.81	85.66	
		81.94	79.22				
265	231	93.94	93.56	87.84	85.71	83.56	
		79.84	77.12				
266	232	91.84	91.46	85.74	83.61	81.46	
		75.74	73.02				
267	233	89.74	89.36	83.64	81.51	79.36	
		73.64	70.92				
268	234	87.64	87.26	81.54	79.41	77.26	
		71.54	68.82				
269	235	85.54	85.16	79.44	77.31	75.16	
		69.44	66.72				
270	236	130.81	130.34	124.61	121.99	121.1	
		118.38	115.66				
270	236	128.71	128.24	122.51	119.89	119	
		116.28	113.56				

271	237	126.61	126.14	120.41	117.79	116.9
		114.18	111.46			
272	238	124.51	124.04	118.31	115.69	114.8
		112.08	109.36			
273	239	122.41	121.94	116.21	113.59	112.7
		109.98	107.26			
274	240	120.31	119.84	114.11	111.49	110.6
		107.88	105.16			
275	241	118.21	117.74	112.01	109.39	108.5
		105.78	103.06			
276	242	116.11	115.64	109.91	107.29	106.4
		103.68	100.96			
277	243	114.01	113.54	107.81	105.19	104.3
		101.58	98.86			
278	244	111.91	111.44	105.71	103.09	102.2
		99.48	96.76			
279	245	106.71	107.24	101.51	98.89	97
		94.28	91.56			
280	246	104.61	105.14	99.41	96.79	94.9
		92.18	89.46			
281	247	102.51	103.04	97.31	94.69	92.8
		90.08	87.36			
282	248	100.41	100.94	95.21	92.59	90.7
		87.98	85.26			
283	249	98.31	98.84	93.11	90.49	88.6
		85.88	83.16			
284	250	96.21	96.74	91.01	88.39	86.5
		83.78	81.06			
285	251	94.11	94.64	88.91	86.29	84.4
		81.68	78.96			
286	252	92.01	92.54	86.81	84.19	82.3
		79.58	76.86			
287	253	89.91	90.44	84.71	82.09	80.2
		77.48	74.76			
288	254	87.81	88.34	82.61	79.99	78.1
		75.38	72.66			
289	255	85.71	86.24	80.51	77.89	76
		73.28	70.56			
290	256	131.99	134.51	128.79	126.16	124.2
		121.48	118.76			
291	257	129.89	132.41	126.69	124.06	122.1
		119.38	116.66			
292	258	127.79	130.31	124.59	121.96	120
		117.28	114.56			
293	259	125.69	128.21	122.49	119.86	117.9
		115.18	112.46			
294	260	123.59	126.11	120.39	117.76	115.8
		113.08	110.36			
295	261	121.49	124.01	118.29	115.66	113.7
		110.98	108.26			
296	262	119.39	121.91	116.19	113.56	111.6
		108.88	106.16			
297	263	117.29	119.81	114.09	111.46	109.5
		106.78	104.06			
298	264	115.19	117.71	111.99	109.36	107.4
		104.68	101.96			
299	265	113.09	115.61	109.89	107.26	105.3

		102.58	99.86			
300	266	107.98	111.41	105.69	103.06	100.1
		97.38	94.66			
301	267	105.78	109.31	103.59	100.96	98
		95.28	92.56			
302	268	103.68	107.21	101.49	98.86	95.9
		93.18	90.46			
303	269	101.58	105.11	99.39	96.76	93.8
		91.08	88.36			
304	270	99.48	103.01	97.29	94.66	91.7
		88.98	86.26			
305	271	97.38	100.91	95.19	92.56	89.6
		86.88	84.16			
306	272	95.28	98.81	93.09	90.46	87.5
		84.78	82.06			
307	273	93.18	96.71	90.99	88.36	85.4
		82.68	79.96			
308	274	91.08	94.61	88.89	86.26	83.3
		80.58	77.86			

ANEXO F

Nuevas Ubicaciones por Subgrupos

Código	Producto	Categoría	Ubicación
34508	COTONETE PLAST.X12 CAJA X90 PZ.REF:R101	BB	3001-08A3602
32936	JABONERA PLAST.REY PRINCESA REF:JBX003000	BA	3001-03A3303
89377	ORGANIZADOR PLAST.REY MED.P/DUCHA REF:PBX064900	BB	3001-05A2701
94881	BABERO P/BEBE SILICON REF:BH-401/900053	BB	3001-06A2804
86688	COLADOR M/PLAST.AC.INOX.REF:159001003/007890 18CM	BB	3001-03A2501
74528	REPOSTERO TAPER LOK-IT ROUND EN CAJA REF:T0591000T	BA	3001-05A3802
74530	REPOSTERO TAPER LOK-IT LUNCH EN CAJA REF:T0593000T	BC	3001-11A2702
77582	REPOSTERO PLAST.PLAPASA VIZYONWARE #2 REF:536-2	BB	3001-05A2804
92934	BILLETERA HOMBRE REF:BN117/512419	BA	3001-12A3203
83604	REPOSTERO PLAST.PLAPASA BAJO OVALWARE1 REF:535-1	BA	3001-07A4002
99978	REPOSTERO PLAST.REF:SC-314	BA	3001-06B3802
47177	TAZON MELAMINE C/TAPA REF:33405/334059 5"	BA	3001-05A3504
48304	TAZON MELAMINE 3045/121505/1404X/539689 11.5 CM3	BA	3001-04A3603
78653	BANDEJA MELAMINE OVALADA 4012D/140120/040128 12"	BA	3001-06A4003
98933	INDIVIDUAL PVC X4 PZ.REF:AES-500 (30*45CM)	BA	3001-05A3102
19735	JARRA PLAST.REY BONITA C/TAPA JRX004000/000281 4LT	BB	3001-03A3003
39708	JARRA PLAST.REY MEDIDORA REF:JRX018000 0.50LT	BB	3001-03A2703
99201	JARRA VIDRIO C/VASO X7 PZ.REF:AES-194	BB	3001-05A2604
82070	JARRO CERAMICA E/CAJA REF:F27031-1/054867/270312	BA	3001-07A3704
86684	PORTA VAJILLA PRIMAVERA REF:190001001/011873	CA	01A7
86684	PORTA VAJILLA PRIMAVERA REF:190001001/011873	CA	01A7
92199	ASADERA ABRILLANTADA E256060401/239817 (40X30CM)	CB	08A14
92199	ASADERA ABRILLANTADA E256060401/239817 (40X30CM)	CB	08A14
73452	SOMBRERO HOMBRE REF:17AL4522-GCD/	CA	04A10
74279	SARTEN TRAMONTINA DOBLE REF:20687/024 24CM VERSALHES	CB	06A12
74279	SARTEN TRAMONTINA DOBLE REF:20687/024 24CM VERSALHES	CB	06A12
74279	SARTEN TRAMONTINA DOBLE REF:20687/024 24CM VERSALHES	CB	06A12
74279	SARTEN TRAMONTINA DOBLE REF:20687/024 24CM VERSALHES	CB	06A12
74279	SARTEN TRAMONTINA DOBLE REF:20687/024 24CM VERSALHES	CB	06A12
82071	JARRO CERAMICA E/CAJA REF:F27031-3/054874	CC	12A15
88780	JARRO PORC.C/TAPA REF:ML-17A94ABCD/ 12OZ	CA	02A8
89308	JARRO C/SORBETE CERAMICA REF:6086/842515	CB	09A6
95486	JARRO DOL.REF:HC1D28/P187	CA	01A11
96335	JARRO CERAMICA REF:DDH004	CA	03A17
98168	JARRO VIDRIO C/SORBETE REF:AES705 450ML	CA	01A11
97438	PLATO BASE DECO.REF:ED-2688 (33CM)	CB	06A13
89022	SALERO PIMIENTE & SERVILLE DL FLOR ZF1905-C13/015249	CB	09A7
89322	LAMPARA SICODELICA LED BLUETOOTH G317592-4 C/CONTROL	CB	07A10
89322	LAMPARA SICODELICA LED BLUETOOTH G317592-4 C/CONTROL	CB	07A10
89322	LAMPARA SICODELICA LED BLUETOOTH G317592-4 C/CONTROL	CB	07A10
92842	PELOTA FUTBOL #5 REF:ZAFIRO/5-A1A.AL	CB	07A19
92842	PELOTA FUTBOL #5 REF:ZAFIRO/5-A1A.AL	CB	07A19
92842	PELOTA FUTBOL #5 REF:ZAFIRO/5-A1A.AL	CB	07A19
92842	PELOTA FUTBOL #5 REF:ZAFIRO/5-A1A.AL	CB	07A19
89310	LLAVERO BOMBILLO REF:1002	CC	11A19
89310	LLAVERO BOMBILLO REF:1002	CC	11A19
97602	ALFOMBRA PVC P/CARRO REF:AES0020	CB	08A20
97602	ALFOMBRA PVC P/CARRO REF:AES0020	CB	08A20
97602	ALFOMBRA PVC P/CARRO REF:AES0020	CB	08A20
97603	ALFOMBRA PVC P/CARRO X3 PZ.REF:AES0021	CB	05A10
97603	ALFOMBRA PVC P/CARRO X3 PZ.REF:AES0021	CB	05A10
97603	ALFOMBRA PVC P/CARRO X3 PZ.REF:AES0021	CB	05A10
97603	ALFOMBRA PVC P/CARRO X3 PZ.REF:AES0021	CB	05A10
97603	ALFOMBRA PVC P/CARRO X3 PZ.REF:AES0021	CB	05A10
97603	ALFOMBRA PVC P/CARRO X3 PZ.REF:AES0021	CB	05A10
77675	PORTA SHAMPOO METALICO REF:21-9621/175249	CA	02A1
77675	PORTA SHAMPOO METALICO REF:21-9621/175249	CA	02A1
78564	OLLA INDUCCION CONVEX AGUA HERVIDA REF:E620240064 #24 5.9LT	CA	03A8

Código	Producto	Categoría	Ubicación
78564	OLLA INDUCCION CONVEX AGUA HERVIDA REF:E620240064 #24 5.9LT	CA	03A8
78564	OLLA INDUCCION CONVEX AGUA HERVIDA REF:E620240064 #24 5.9LT	CA	03A8
78564	OLLA INDUCCION CONVEX AGUA HERVIDA REF:E620240064 #24 5.9LT	CA	03A8
78564	OLLA INDUCCION CONVEX AGUA HERVIDA REF:E620240064 #24 5.9LT	CA	03A8
78564	OLLA INDUCCION CONVEX AGUA HERVIDA REF:E620240064 #24 5.9LT	CA	03A8
84038	REPOSTERO PLAST.PRINCE X3 PZ. 9442X3S/394428 500ML	CA	04A3
95482	REPOSTERO DOL.REF:HC2E98B/P185	CB	08A22
90262	TABLA PICAR REF:HPN-1330/783672	CA	01A14
98249	TABLA PICAR MADERA OVA.CHURRASCO REF:13232/052	CB	08A17
98249	TABLA PICAR MADERA OVA.CHURRASCO REF:13232/052	CB	08A17
98873	CAJA REGALO MOD.CORAZON SURT.REF:AES-407	AC	3001-11A4401
53849	ARMADOR ROPA METAL REF:HL1709/ X10 PZ.	AB	3001-09B4402
69310	ARMADOR METAL REF:JH140222/800841/JAH17123 X10 PZ.(JP)	AA	3001-12A4101
96963	GLOBO METAL R-12 DORADO ROSA #568/124339 X100 PZ.	AC	3001-11A4303
101934	CARTUCHERA FROZEN REF:EPT170175/806480	AC	3001-11A4301
97937	CORTADOR GALLETA E/BLISTER X6 PZ.REF:ES8068	AC	3001-11A4204
78883	FOMIX E/PLANCHA ESCAR.BLANCO REF:78883/788838	AC	3001-11A4204
64191	ESPATULA FACUSA REF:110001004/002383	AC	3001-11A4203
71948	CUCHARETA TRAMONTINA REF:23747/400/185548 BUZIOS	AC	3001-11A4104
57253	COLGADOR PLAST.REY X5 GANCHOS REF:PCX001000	AB	3001-05B4901
73593	FOMIX PUZZLE-TANGRAM REF:S4Z30021/618962 (20X20CM)	AC	3001-11A4103
61183	COLGADOR PLAST.REY REDONDO REF:CLX022500	AC	3001-07B5101
62460	COLGADOR PLAST.REY GIG.OVALADO CLX007500/006511	AC	3001-07B4301
98181	CONDIMENTERO VIDRIO X3 PZ.REF:AES718 150ML	AC	3001-11A4101
14451	CONDIMENTERO PLAST.REY X3 PZ.C/BASE CDX017000 #1	AC	3001-12A4904
56518	STICKER SURTIDO REF:YF1112Z051/120511	AC	3001-12A4902
59850	BALDE PLAST.REY C/TAPA/ASA PLAST.REF:BLX003000 1 LT.	AA	3001-07B4202
28201	MASCARILLA QUIRUG AZUL C/TIRA CG-011/082911/JS-A009 X50 U	AC	3001-12A4602
76242	ANTENA TV VICTORY REF:AV-718/ (60CM)	AC	3001-12A4601
85049	CABESTRILLO ADULTO REF:FS-3600	AC	3001-12A4503
101944	CARTUCHERA AVENGERS DOBLE REF:EPD170120/805988	AC	3001-12A4502
42568	GUANTE COCINA TOP GLOVE LATEX LHG-FL/937620 (M)	AB	3001-05B4602
93067	RECOGEDOR BASURA PLAST.C/MANGO PLAPASA REF:N604	AB	3001-05B4202
71345	CHENILLE X30 PZ.REF:DIY20044-C/666111	AC	3001-12A4402
51789	FOMIX ADH.LETRA&NUME EVA50112-C/610836 X160 PZ.	AA	3001-12A4301
97964	STICKER SURT.REF:ES8096	AA	3001-12A4204
22990	TORNIQUETE ELASTICO P/NINO REF:E109B/MW183	AA	3001-12A3801
76287	JUEGO HERRAMIENTA PEQ.5 IN 1 REF:MT298-X	AB	3001-06B4202
88931	NAVAJA MULTIUSO C/REGLA REF:34483/344839	AC	3001-11B4801
100259	STICKER SURT.REF:MUTLANIA	AB	3001-06B4101
100260	STICKER SURT.REF:MUTIAN1B	AB	3001-06B4201
100261	STICKER SURT.REF:MUTIAN1C	AA	3001-08B4102
100265	STICKER FOMIX 3D TRANSITO/PIRATA REF:ST-EVS-112A(B/C)	AB	3001-10B4802
100273	FOMIX FIGURA ARCOIRIS X28 PZ.REF:1170902-C	AB	3001-10B4801
99814	JGTE.BURBUJA REF:BUBS0001 (40CM)	AA	3001-04B4201
51785	FOMIX FIGURA CUERPO HUMANO REF:EVA20161-C/610799/613585	AC	3001-11B4101
51791	FOMIX LETRAS ADH.X104 PZ.REF:EVA10549-C/610850	AA	3001-12B4202
56511	STICKER SURTIDO REF:YF1112Z050/120504	AB	3001-10B5101
65985	FOMIX FIGURA ADH.ANIMALES X6 PZ.REF:EVA21031-C/614667	AB	3001-09B4601
69133	STICKER PEQ. PERSONAJES REF:MP000542	AB	3001-10B5001
69577	FOMIX FIGURA ADH.GRANJA X20 PZ.REF:S4Z30003/615770 2PK	AC	3001-12B4702
71357	FOMIX STICKER CUMPLEANOS REF:EVA50423-C	AB	3001-10B4801
101694	PORTA TORTA PLAST.REF:JAH-18239 (JP)	AB	3001-04B4801
97966	STICKER DECORATIVO REF:ES8098	AA	3001-12B4202
45146	PAPEL BRILLANTE A5 REF:21PB0100/600038 X10 COL.	AB	3001-09B4601
38345	GLOBO ESTANDAR R-9 ROSADO CH #809/228099 X100 PZ.	AB	3001-05B4202
101494	PLATO PLAST.P/MASCOTA PET POLIN REF:T0875000T	AB	3001-09B4801
88447	LETRERO P/FIESTA X20 PZ.REF:ES7132/771324	AC	3001-07B4801
69593	BOTELLA PLAST.RECOLECTOR ORINE REF:3005/K07	AB	3001-06B4702
32257	GLOBO CRISTAL R-12 TRANSPAR #390/231174 X100 PZ.	AC	3001-07B5001
29423	PORTA UTIL PLAST.REY RECT.REF:PUX004000	AC	3001-06B5102
92817	GLOBO NEON R-5 SURTIDO #212/261/121079 X100 PZ.	AB	3001-09B4701
89854	LLAVERO CROMADO REF:6939A/	AB	3001-09B5102

Código	Producto	Categoría	Ubicación
99056	CORTADOR P/PAPA REF:AES-659	AA	3001-08B5001
86326	GUANTE QUIRURGICO LT.ESTERILIZ.MEDICLIFE 7 (PAR)	AA	3001-08B5102
93453	BIBERON PLAST.CARLITOS SURT.9 ONZ.S/AGARRADERA REF:706464	AC	3001-12B4502
60470	FRUTERA PLAST.REY GABY C/TAPA REF:CTX010000	AC	3001-11B4402
36740	CINTA ARTEL TRANSPARENTE REF:20000063 (12MMX20MT)	AB	3001-05B4301
59859	REPOSTERO PLAST.REY REF:RPX016000/063378 #1,2,3	AC	3001-12A4404
70285	PIEDRA DECORATIVA REF:B1-0616-2/	AB	3001-04A4802
99304	VELA AROMATICA SURT.REF:AES-247 5.5"	AB	3001-06A4401
13297	TIJERA P/PELUQUERO KS-1028/3005/933972/386820 5.5"	AA	3001-12B4301
77448	COLGADOR MULTIPLE PLEGABLE X24 PZ.REF:CMPL	AC	3001-11B4102
70303	PIEDRA DECORATIVA REF:B1-0616-10/	AC	3001-06A4904
89115	BALDE DECO.METALICO SURT.REF:ES7255/772550 10*10CM	AA	3001-12B3901
99344	GLOBO ALUMINIO MOD.UNICORNIO REF:AES-302 14"	AA	3001-12A4204
101492	JARRA PLAST.IDEAL TRANSP REF:T0884000T 2.5L	AB	3001-09A5102
83298	FLOTERO PLAST.REF:ES6013/960130 (12*18CM)	AB	3001-06A4402
94743	PISTOLA AGUA REF:5057	AC	3001-07A4401
99377	GLOBO ALUMINIO PLATEADO #3 REF:AES-335 30"	AB	3001-04B4401
34749	INFLADOR P/GLOBO REF.62008B/917857	AB	3001-06A4102
22530	BOYA PELOTA PUBLICIDAD REF:SY-4087 20"	AC	3001-12A4701
24725	FLOTADOR P/BRAZOS REF:32043EU/930245 (23X15CM)	AC	3001-12B4701
41099	CHALECO SALVAVIDA PLST.REF:32069EU/930320 (17"X12")	AC	3001-12B4702
44982	BOYA OSO REF:3049 12"	AC	3001-07A4301
49356	BOYA PELOTA 24" REF:59050/590506	AC	3001-12A4502
61191	MACETERO PLAST.REY DURA REF:MCX048000 #8	AC	3001-11B5102
86586	TIJERA SASTRE REF.SH024.02 7"/18CM	AB	3001-06B4601
98992	TIJERA E/BLISTER REF:AES-551 8"	AB	3001-10A4304
98993	TIJERA E/BLISTER X2 PZ.REF:AES-552	AC	3001-06A4803
98994	TIJERA E/BLISTER X4 PZ.REF:AES-553	AC	3001-07A5003
52652	LONCHERA EJECUTIVA HOME LIFE X7 PZ.1006191/061911	AB	3001-05A4202
90263	TABLA PICAR REF:HPN-1330A/783689	AC	3001-11A4104
32953	ACCESORIO P/BANO PLAST.REY REF:PBX001500/000151	AB	3001-05A4404
57128	ACCESORIO P/BANO PLAST.REY C/VASO PBX064000/99909	AB	3001-10B4401
100492	GANCHO CORTINA ARGOLLA X12 PZ.	AB	3001-06B4102
58821	CORTINA BANO E/BLISTER REF:201-1/201-2/160374 (180X180CM)	AA	3001-08B4202
101500	JABONERA POLIN REF:T0022500T	AA	3001-07A4101
32598	DISPENSADOR JABON LIQUIDO REF:ES8027	AB	3001-06A4601
56613	JABONERA PLAST.BASA GOOD&GOOD REF:7907/003643	AB	3001-06A4401
89885	JABONERA PLAST.REF:1843/618437	AB	3001-10A4201
97888	DISPENSADOR JABON LIQUIDO NIQUELADO REF:ES8028 (226G)	AC	3001-06A4901
41108	PORTA SHAMPOO PLAST.PLAPASA REF:607 (64X27X22CM)	AB	3001-06B4401
99042	ESPONJA P/BANO SURT.REF:AES-641	AA	3001-07B4201
39721	CANASTILLA PLAST.REY REF:PNX006000/002315	AB	3001-04B5002
54116	CANASTILLA PLAST.REY MEDIANA CNX007000/950326 C/ASA	AB	3001-05A4202
71304	CANASTA PLAST.PLAPASA CALADO REF:1209 #1	AB	3001-06A4602
60472	COLADOR PLAST.REY FINO A MEDIANO REF:COX011000	AC	3001-07B5102
60473	COLADOR PLAST.REY FINO B GRANDE REF:COX012000	AC	3001-06A4902
19734	EXPRIMIDOR JUGO PLAST.REY MANUAL EPX00200/199251	AB	3001-05B4901
29437	EXPRIMIDOR LIMON PLAST.REY REF:EPX003000	AC	3001-07A4401
84884	EXPRIMIDOR PLAST.BASA REF:7039/001490	AC	3001-07A4703
100213	REPOSTERO PLAST.PRIMOR REF:T0947000T #1	AB	3001-05A4702
100214	REPOSTERO PLAST.PRIMOR REF:T0946000T #2	AC	3001-07A4403
33027	REPOSTERO PLAST.REY CUADRADO TPX01700/950388 1KG	AB	3001-05A4101
60681	REPOSTERO GALAXIA TRANSP.T COL T0317000T/001278 1KG	AB	3001-05B4402
60686	REPOSTERO ITAL.TRANSP.T COL.T0135000T/00585 1KG	AA	3001-08B5102
60687	REPOSTERO ITAL.TRANSP.T0104000T/000585 1KG	AC	3001-07A4601
73780	REPOSTERO PLAST.PLAPASA DISCOWARE.REF:539-1 COL.SURT	AB	3001-05A4703
74522	REPOSTERO VENUS TRANS. C/TAPA COLOR REF:T0238000T	AA	3001-08A5001
78511	REPOSTERO PLAST.BASA RECT.REF:8074/007478 920 ML	AC	3001-07A4903
89761	REPOSTERO PLAST.REF:3731/421335 1.9L	AC	3001-07B4601
92432	REPOSTERO VIDRIO REF:H5005-9/025917	AB	3001-04B5002
93066	REPOSTERO PLAST.PLAPASA REF:507	AC	3001-07A5104
83397	TAZON ACERO REF:LO-120/24 (28CM)	AC	3001-06A5004

