



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Ingeniería Industrial**

**Escuela Profesional de Ingeniería Industrial**

**“Propuesta de mejora de la Gestión Logística para  
cumplir con el nivel de servicio en un Operador  
Logístico”**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**AUTOR**

Carlos Adderle GONZALES RUIZ

**ASESOR**

Daniel Humberto MAVILA HINOJOZA

Lima, Perú

2021



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Gonzales, C. (2021). *Propuesta de mejora de la Gestión Logística para cumplir con el nivel de servicio en un Operador Logístico*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---

## Hoja de Metadatos complementarios

Código ORCID del autor	
DNI o pasaporte del autor	DNI: 46179132
Código ORCID del asesor	<a href="https://orcid.org/0000-0002-3993-1836">https://orcid.org/0000-0002-3993-1836</a>
DNI o pasaporte del asesor	DNI: 06016444
Grupo de investigación	-
Agencia financiadora	-
Ubicación geográfica donde se desarrolló la investigación	LUGAR: Mz M1 lote 6 – 3 de Mayo - SMP Coordenadas geográficas: -12.009019707569246, - 76.94755758475773
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2020 - 2021
Disciplinas OCDE	Ingeniería industrial <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.04">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.04</a>  Textiles <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.05.06">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.05.06</a>



VICEDECANATO ACADÉMICO

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

## ACTA DE SUSTENTACIÓN NO PRESENCIAL N°019-VDAP-FII-2021

### SUSTENTACIÓN DE TESIS NO PRESENCIAL (VIRTUAL) PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

El Jurado designado por la Facultad de Ingeniería Industrial, reunidos de manera virtual a través de video conferencia, el día martes **26 de mayo de 2021**, a las 10:00 horas, se dará inicio a la sustentación de la tesis:

#### PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA PARA CUMPLIR CON EL NIVEL DE SERVICIO EN UN OPERADOR LOGÍSTICO

Que presenta el Bachiller:

#### CARLOS ADDERLE GONZALES RUIZ

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial en la Modalidad: **Ordinaria**.

Luego de la exposición virtual, absueltas las preguntas del Jurado y siendo las 10:47 horas se procedió a la evaluación secreta, habiendo sido APROBADO por unanimidad con la calificación promedio de 18, lo cual se comunicó públicamente.

MG. JORGE ENRIQUE ORTIZ PORRAS  
**Presidente**

Lima, 26 de mayo del 2021

ING. EDGARDO AURELIO MENDOZA ALTEZ  
**Miembro**

ING. RAQUEL BEATRIZ MALCA CHUQUIRUNA  
**Miembro**

MG. DANIEL HUMBERTO MAVILA HINOJOZA  
**Asesor**



Firmado digitalmente por RAEZ  
GUEVARA Luis Rolando FAU  
20148092232 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 27.05.2021 14:18:02 -05:00

## **APROBACIÓN DE LA TESIS**

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** el trabajo de suficiencia profesional desarrollado por el Bachiller **Carlos Adderle Gonzales Ruiz**, denominada:

**“Propuesta de mejora de la Gestión Logística para cumplir con el nivel de servicio en un Operador Logístico”**

---

Mg. Daniel Humberto Mavila Hinojoza  
**ASESOR**

---

Ing. Nombres y Apellidos  
**JURADO**  
**PRESIDENTE**

---

Ing. Nombres y Apellidos  
**JURADO**

---

Ing. Nombres y Apellidos  
**JURADO**

## **DEDICATORIA**

A mi familia, por su confianza, su apoyo incondicional y sus consejos que me ayudaron a ser una persona correcta.

A mis amigos y mentores, que influyeron en mi trayectoria personal y profesional, que gracias a sus experiencias y consejos me enseñaron el camino que debía seguir.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, por haber puesto en mi camino a magníficas personas, quienes contribuyeron positivamente en mi desarrollo personal, profesional y laboral.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>APROBACIÓN DE LA TESIS .....</b>	<b>II</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>III</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>IV</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO .....</b>	<b>V</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>VIII</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>IX</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>X</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>XI</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO 1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>14</b>
1.1. Descripción de la Realidad del Problema .....	14
1.2. Definición del Problema .....	15
1.2.1. Problema General.....	15
1.2.2. Problemas Específicos .....	16
1.3. Justificación e Importancia de la Investigación .....	16
1.3.1. Justificación Práctica .....	16
1.4. Objetivos de la Investigación.....	17
1.4.1. Objetivo General .....	17
1.4.2. Objetivos Específicos.....	17
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>18</b>
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	18
2.1.1. Antecedentes Nacionales.....	18
2.1.2. Antecedentes Internacionales.....	19
2.2. Bases Teóricas .....	21
2.2.1. Gestión Logística.....	21
2.2.2. Nivel de Servicio .....	32
2.2.3. Operador Logístico .....	34
2.3. Marco Conceptual .....	35
<b>CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>38</b>
3.1. Formulación de Hipótesis.....	38
3.1.1. Hipótesis General .....	38
3.1.2. Hipótesis Específicas.....	38
3.1.3. Variables.....	39
3.1.4. Matriz de Consistencia .....	39
3.2. Diseño de la Investigación .....	41

3.2.1.	Tipo de Investigación .....	41
3.2.2.	Diseño de la Investigación .....	41
3.2.3.	Población y Muestra .....	41
3.2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	41
3.2.5.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	41
3.3.	El Operador Logístico .....	42
3.3.1.	Norte estratégico.....	42
3.3.2.	Descripción de la empresa .....	42
3.3.3.	Procesos internos .....	43
3.4.	Diagnóstico de Procesos.....	43
3.4.1.	Logística de entrada .....	44
3.4.2.	Logística interna .....	46
3.4.3.	Logística de salida .....	49
3.5.	Análisis de la Situación Actual .....	51
3.5.1.	Enfoque global.....	51
3.5.2.	Análisis de incidencias .....	53
3.5.3.	Análisis de capacidades .....	55
3.5.4.	Análisis de causa y efecto.....	58
3.5.5.	Análisis estadístico .....	61
3.6.	Propuesta de Mejora.....	62
3.6.1.	Procesos Propuestos .....	62
3.6.2.	Gestión de proyectos .....	68
3.6.3.	Soluciones propuestas.....	70
<b>CAPÍTULO 4.</b>	<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>84</b>
4.1.	Presentación de Resultados .....	84
4.2.	Contrastación de Hipótesis .....	85
4.2.1.	Hipótesis General .....	85
4.2.2.	Hipótesis Específicas.....	85
4.3.	Discusión de Resultados.....	92
<b>CAPÍTULO 5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>93</b>
5.1.	Conclusiones.....	93
5.2.	Recomendaciones .....	93
<b>REFERENCIAS.....</b>		<b>94</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>96</b>
Anexo A.	Mapa de procesos del operador logístico .....	96
Anexo B.	Mapa de procesos detallado .....	97
Anexo C.	Cadena de valor del operador logístico.....	97
Anexo D.	Recepción por día y tipo de familias .....	98
Anexo E.	Pareto de incidencias por tipo de familia .....	98
Anexo F.	Número de pisos de ocupados por tipo de familia .....	99
Anexo G.	Demanda y capacidad de almacenamiento .....	99

Anexo H.	Incidencias de las variables dependientes e independientes .....	100
Anexo I.	Incidencias detectadas por el cliente .....	101
Anexo J.	Mejoras rápidas en Almacén .....	102
Anexo K.	Crecimiento orgánico en 3D .....	103
<b>APÉNDICES</b>	.....	<b>104</b>
Apéndice A.	Estadística del Pedido Perfecto .....	104
Apéndice B.	Estadística del pedido entregado a tiempo .....	105
Apéndice C.	Estadística del pedido entregado completo .....	107
Apéndice D.	Estadística del pedido entregado sin daño.....	108
Apéndice E.	Estadística de la Exactitud de Ingresos.....	110
Apéndice F.	Estadística de la Exactitud de Picking.....	111
Apéndice G.	Estadística de Registro de Inventario (ERI).....	113
Apéndice H.	Estadística de Exactitud de Despacho .....	114

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Comportamiento mensual del Nivel de Servicio en el año 2019 .....	15
Figura 2.1. Estantería Convencional. ....	24
Figura 2.2.. Estanterías de Paletización Compacta. ....	24
Figura 2.3. Estanterías con mapresas .....	25
Figura 2.4. Estanterías de ángulo ranurado .....	25
Figura 2.5. Entreplantas .....	26
Figura 2.6. Estanterías cantilever .....	27
Figura 2.7..Arquitectura de un WMS .....	27
Figura 3.1. Esquematización gráfica de los procesos logísticos .....	44
Figura 3.2. Matriz de satisfacción del cliente.....	51
Figura 3.3. Matriz de satisfacción del cliente.....	52
Figura 3.4. Incidencias del pedido perfecto .....	53
Figura 3.5. Tiempo de ciclo vs Takt time.....	56
Figura 3.6. Mapa del flujo de valor .....	57
Figura 3.7. Diagrama Ishikawa de la inconformidad del cliente .....	59
Figura 3.8. Flujo de recepción .....	62
Figura 3.9. Flujo de almacenamiento .....	63
Figura 3.10. Flujo de picking .....	64
Figura 3.11. Flujo de check out .....	65
Figura 3.12. Flujo de packing .....	66
Figura 3.13. Flujo de consolidación.....	66
Figura 3.14. Flujo de despacho y distribución .....	67
Figura 3.15. Programa de proveedores. ....	72
Figura 3.16. Demarcación del flujo de salida .....	74
Figura 3.17. Proceso actual y propuesto de Check Out .....	76
Figura 3.18. Control de bultos en consolidación y distribución .....	78
Figura 3.19. Aseguramiento del roll container .....	80
Figura 3.20. Crecimiento orgánico del almacén .....	83
Figura 4.1. Variables dependientes actual vs mejorado .....	84
Figura 4.2. Análisis de regresión de exactitud de ingresos vs pedido perfecto. ....	86
Figura 4.3. Análisis de regresión de exactitud de picking vs pedido perfecto .....	88
Figura 4.4. Análisis de regresión de exactitud de inventario vs pedido perfecto .....	90
Figura 4.5. Análisis de regresión .....	91
Figura A.1. Prueba de normalidad del pedido perfecto.....	104
Figura A.2. Gráfico de control del pedido perfecto .....	105
Figura B.1. Prueba de normalidad del pedido a tiempo. ....	105
Figura B.2. Gráfico de control del pedido a tiempo.....	106
Figura C.1. Prueba de normalidad del pedido completo .....	107
Figura C.2. Gráfico de control del pedido completo .....	108
Figura D.1. Prueba de normalidad del pedido sin daño.....	108
Figura D.2. Gráfico de control del pedido sin daños.....	109
Figura E.1. Prueba de normalidad de la exactitud de ingresos .....	110
Figura E.2. Gráfico de control de exactitud de ingresos. ....	111
Figura F.1. Prueba de normalidad de exactitud de picking.....	111
Figura F.2. Gráfico de control de la exactitud de picking.....	112
Figura G.1. Prueba de normalidad de ERI .....	113
Figura G.2. Gráfico de control de ERI.....	114
Figura H.1. Prueba de normalidad de exactitud de despacho .....	114
Figura H.2. Gráfico de control de exactitud de despacho.....	115

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	40
Tabla 2.....	54
Tabla 3.....	61
Tabla 4.....	70
Tabla 5.....	86
Tabla 6.....	86
Tabla 7.....	87
Tabla 8.....	87
Tabla 9.....	89
Tabla 10.....	89
Tabla 11.....	90
Tabla 12.....	91
Tabla A.1.....	104
Tabla B.1.....	106
Tabla C.1.....	107
Tabla D.1.....	109
Tabla E.1.....	110
Tabla F.1.....	112
Tabla G.1.....	113
Tabla H.1.....	115

## **RESUMEN**

El presente trabajo tiene como objetivo determinar si la propuesta de mejora de la gestión logística permite cumplir con el nivel de servicio en un operador logístico. Cabe destacar que el nivel de servicio es medido a través del indicador “pedido perfecto”, el cual determina el cumplimiento del pedido en criterios de tiempo, cantidad y calidad. Sin embargo, en la realidad, este indicador se encuentra por debajo del 98% (declarado en el Acuerdo de Nivel de Servicio entre el cliente y el operador logístico).

A través de herramientas estadísticas y herramientas de mejora de procesos, se analiza la situación actual de la gestión logística y se identifica las causas raíces por cada tipo de proceso, con el fin de generar planes de acción que se canalizan en soluciones enfocadas a la excelencia operacional (personas, procesos, infraestructura y sistemas).

El trabajo de investigación tiene un enfoque de Gestión de Proyectos, el cual contempla la gestión del alcance, la gestión del tiempo, la gestión del costo, la gestión de la comunicación, la gestión de los interesados, la gestión del cambio y la gestión de abastecimiento. Las fases de planeación, implementación y control están aseguradas por el equipo conformado por las distintas áreas de la empresa, tales como: Operaciones, Infraestructura, Sistemas e Ingeniería.

Al finalizar el trabajo, se sustenta los resultados obtenidos y se contrasta las hipótesis, concluyendo que la implementación de la propuesta de mejora de la gestión logística permite cumplir con el nivel de servicio.

Palabras Claves: logística, proyectos y mejora de procesos

## **ABSTRACT**

The objective of this work is to determine if the proposal to improve logistics management allows meeting the level of service in a logistics operator. It should be noted that the level of service is measured through the "perfect order" indicator, which determines the fulfillment of the order in terms of time, quantity and quality. However, in reality, this indicator is below 98% (declared in the Service Level Agreement between the customer and the logistics operator).

Through statistical tools and process improvement tools, the current situation of logistics management is analyzed and the root causes for each type of process are identified, in order to generate action plans that are channeled into solutions focused on excellence. operational (people, processes, infrastructure and systems).

The research work has a Project Management approach, which includes scope management, time management, cost management, communication management, stakeholder management, change management and management of catering. The planning, implementation and control phases are ensured by the team made up of the different areas of the company, such as: Operations, Infrastructure, Systems and Engineering.

At the end of the work, the results obtained are supported and the hypotheses are contrasted, concluding that the implementation of the proposal to improve logistics management allows meeting the level of service.

Keywords: logistics, projects and process improvement

## INTRODUCCIÓN

El estudio de Índice de Desempeño Logístico 2018 (LPI, por sus siglas en inglés) realizado por el Banco Mundial, coloca a Alemania, en el puesto 1; Suecia, en el puesto 2 y Bélgica, en el puesto 3. En cuanto a Perú, el estudio lo ubica en el puesto 83 (ocupaba el puesto 69 durante el 2016), por debajo de Chile (puesto 34), México (puesto 51) y Colombia (puesto 58). Es factible mencionar que este estudio es actualizado cada dos años y evalúa el desempeño logístico bajo seis pilares: puntualidad de entrega, rastreo-seguimiento, calidad de servicios logísticos, facilidad de envíos internacionales, calidad de la infraestructura y eficiencia de aduana.

En la misma línea, el Consejo Privado de Competitividad del Perú, en su publicación “Informe de Competitividad 2019”, menciona que la ausencia de reformas en la productividad es la razón principal del bajo desempeño en los índices de competitividad, resaltando como factor clave a la logística, quien facilita la movilización de productos, garantizando su velocidad y seguridad. Se concluye que existe una relación positiva entre la productividad de un país y la logística desarrollada; es decir, los países más productivos son aquellos que presentan mayor desarrollo logístico.

Ante ello, el sector público y privado vienen realizando iniciativas para que la logística en el Perú siga en crecimiento. El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), viene promoviendo el desarrollo de la logística del Perú mediante estudios de viabilidades, tales como: la implementación de plataformas logísticas en el Callao (que se puede convertir en un HUB Logístico de Sudamérica), la sistematización de procesos logísticos del comercio exterior (a través de la plataforma VUCE), la optimización de la distribución urbana de mercancías (también llamada distribución de última milla) y la

optimización del transporte multimodal. Con dichos proyectos, el MTC tiene como finalidad la reducción de los sobrecostos logísticos y la disminución de las incidencias en la entrega de pedidos (optimización del pedido perfecto).

A su vez, empresas del sector privado - en especial los operadores logísticos, están automatizando sus procesos de almacenamiento a través del Sistema de Administración de Almacenes (WMS, por sus siglas en inglés) y sus procesos de transporte a través del Sistema de Administración de Transporte (TMS, por sus siglas en inglés).

El presente trabajo de investigación tiene como enfoque el análisis de un operador logístico que brinda los servicios de almacenamiento y transporte a un cliente dedicado al rubro de las tiendas por conveniencia (nuevo formato de minimarkets). El objetivo consiste en proponer mejoras en la cadena logística del operador en estudio a través de herramientas de mejora continua, con enfoque en aumento de la productividad, la calidad de servicio y la reducción de costos, a fin de cumplir con el 98 % del Nivel de Servicio que exige el cliente.

A su vez, se toman como referentes aquellas metodologías que han tenido un alto impacto a nivel mundial, tales como: Six Sigma, Lean Manufacturing y Teoría de Restricciones, de los cuales se han utilizado las herramientas más relevantes para poder desarrollar las propuestas de mejora a través de los cuatro campos de la excelencia operacional: tecnología, infraestructura, procesos y personas.

Por último, es necesario que el operador logístico cumpla con el Acuerdo de Nivel de Servicio, para que pueda asegurar la permanencia del cliente y se renueve el contrato. Por todo ello, el Operador Logístico debe cumplir con los esfuerzos necesarios para que sus procesos internos mejoren de manera eficiente y eficaz dentro de su cadena logística.

## **CAPÍTULO 1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Descripción de la Realidad del Problema**

El cliente, cuyo giro de negocio son las tiendas por conveniencia, inicia sus operaciones con el operador logístico durante el cuarto trimestre del año 2018, siendo el operador logístico responsable de los procesos de recepción, almacenamiento, preparación y entrega de pedidos a las 150 tiendas.

Durante el primer semestre del año 2019, el operador logístico gana mayor experiencia en las operaciones logísticas del cliente; en dicho periodo, la gerencia del cliente reporta mayores casos de errores en la entrega de los pedidos.

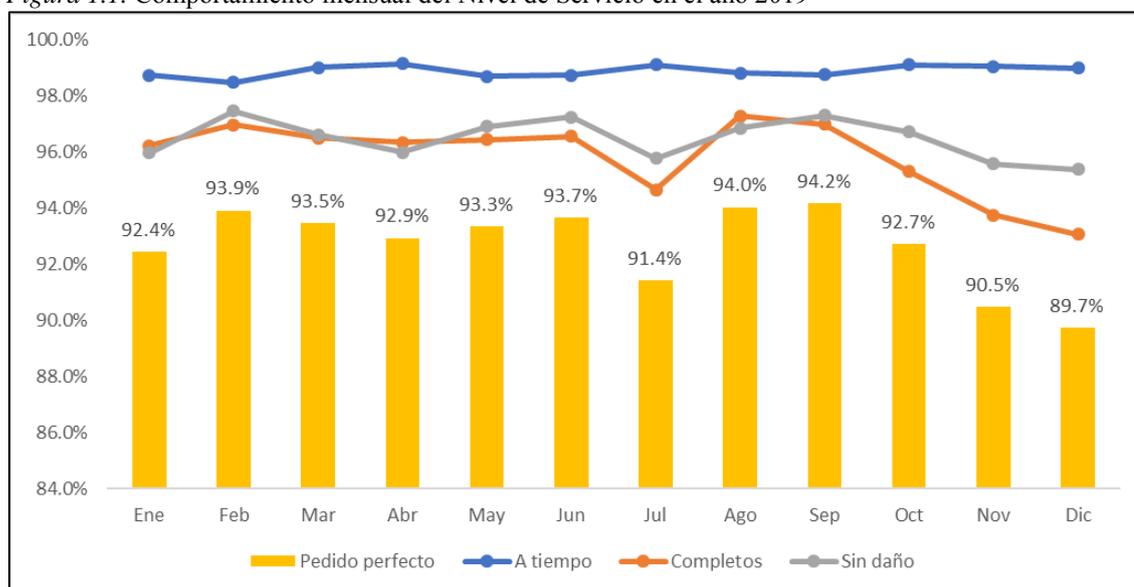
Durante el segundo semestre del año 2019, el cliente empieza su plan de expansión agresiva de 270 tiendas a nivel de Lima Metropolitana, lo que implica recepcionar y despachar mayores volúmenes de lo planificado con la misma infraestructura del año 2018, ocasionando que la entrega de pedidos perfectos baje considerablemente, motivo que alarmó a la gerencia del cliente.

Ante este hecho, el cliente presenta el reclamo debido al incumplimiento del Acuerdo de Nivel de Servicio (ANS), el cual fue firmado en el año 2018 entre el cliente y el operador logístico, y considera los siguientes términos:

- El porcentaje de pedidos entregados a tiempo debe ser mayor al 98%.
- El porcentaje de pedidos entregados completos debe ser mayor al 98%.
- El porcentaje de pedidos entregados sin daño debe ser mayor al 98%.

En la figura 1.1 se detalla el comportamiento del nivel de servicio durante el año 2019, se ha tenido un porcentaje promedio del: pedido perfecto (92.7%), pedidos a tiempo (98.9%), pedidos completos (95.8%) y pedidos sin daño (96.5%); siendo los meses con menor porcentaje: enero, julio, noviembre y diciembre. Los bajos porcentajes se debe a que el operador logístico no tuvo la capacidad de respuesta adecuada durante: el primer semestre, porque hubo gran volumen de pedidos debido a la temporada de verano; y durante el segundo semestre, porque hubo gran volumen de pedidos por fiestas patrias y las fiestas navideñas.

Figura 1.1. Comportamiento mensual del Nivel de Servicio en el año 2019



Fuente: Elaboración propia

## 1.2. Definición del Problema

### 1.2.1. Problema General

¿La propuesta de mejora de la gestión logística permite cumplir con el nivel de servicio en un operador logístico?

### **1.2.2. Problemas Específicos**

- ¿ La propuesta de mejora de la gestión de logística de entrada permite cumplir con el nivel de servicio en un operador logístico ?
- ¿ La propuesta de mejora de la gestión de logística interna permite cumplir con el nivel de servicio en un operador logístico ?
- ¿ La propuesta de mejora de la gestión de logística de salida permite cumplir con el nivel de servicio en un operador logístico ?

### **1.3. Justificación e Importancia de la Investigación**

#### **1.3.1. Justificación Práctica**

La elaboración de la propuesta de mejora, a través de herramientas de mejora continua y soluciones con enfoque en excelencia operacional (personas, procesos, sistemas e infraestructura), es de suma importancia para que el operador logístico cumpla con el nivel de servicio que requiere el cliente.

La investigación se centra en tres fases: (1) Diagnóstico, (2) Análisis y (3) Propuesta de Mejora, que, a través de herramientas de mejora de procesos, se obtiene resultados positivos y beneficiosos para el operador logístico y para el cliente:

- Incremento del porcentaje de los pedidos a tiempo.
- Incremento del porcentaje de los pedidos completos.
- Incremento del porcentaje de los pedidos sin daños.

## **1.4. Objetivos de la Investigación**

### **1.4.1. Objetivo General**

Proponer mejoras en la gestión logística para cumplir con nivel de servicio en un operador logístico.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Proponer mejoras en la gestión logística de entrada para cumplir con el nivel de servicio en un operador logístico.
- Proponer mejoras en la gestión logística interna para cumplir con el nivel de servicio en un operador logístico.
- Proponer mejoras en la gestión logística de salida para cumplir con el nivel de servicio en un operador logístico.

## **CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes de la Investigación**

#### **2.1.1. Antecedentes Nacionales**

(Marcelo, 2014) en su investigación, busca desarrollar un Sistema de Gestión de Almacenes para empresas retail, que incluye la logística de entrada, logística interna y logística de salida. La correcta administración del software es el punto de partida de la tesis para aplicar la mejora continua en la empresa. Monitorea los procesos a través de la herramienta de gráfico de control y analiza las causas raíz a través de la herramienta de Ishikawa (identifica las causas potenciales y propone planes de acción para reducirlos y/o eliminarlos).

La finalidad del estudio es la automatización de los procesos para incrementar el nivel de servicio al cliente y reducir los costos de los procesos que no generan valor. El proyecto propuesto es viable porque tiene como resultado un VAN de \$315,528.06 y un TIR del 97%, en la parte operativa se logra reducir las mermas en un 27% y los traslados de los productos en un 43%.

(Becerra & Estela, 2015) su tesis tiene como objetivo la elaboración de propuestas de mejoras en un operador logístico, para ello se analizaron los procesos de recepción, gestión de inventarios y distribución. Como primer paso, se identificaron los problemas: exceso de horas en la recepción de mercadería importada, diferencia entre stock físico y stock del sistema, y finalmente exceso de costos en las entregas de pedidos. Como segundo paso, se analiza las causas raíz y a partir de ahí, se realiza las propuestas de mejoras en los procesos mencionados. Cabe recalcar que en los procesos de recepción y distribución se realizaron planes piloto de prueba, mientras que en el proceso de gestión

de inventario se aplicó una implementación. Los autores aplicaron herramientas de mejora continua, tales como: Toyota Business Practices, Kaizen y 5'S.

(Arrieta, 2012) en su investigación, realiza una propuesta de mejora en los procesos de un operador logístico, con la finalidad de optimizar el traslado de productos, minimizar los tiempos y recursos operativos para incrementar el desempeño del personal. La metodología que utilizó el autor consiste en: diagnóstico de la situación actual, identificación de los problemas, análisis de las causas raíz y el desarrollo de las oportunidades de mejoras. Los problemas más críticos, se identificaron en los procesos de recepción, almacenamiento y preparación de pedidos, las cuales tenían muchas horas extras y reprocesos en sus operaciones.

Como resultados, en la tesis menciona que hubo una reducción del 80% en los tiempos de operación, una reducción del 43 % en los tiempos de traslados y una disminución del 91% de los costos de operación. A su vez, se redujo el 77% de las diferencias de inventario, se implementó tecnología RFID y se logró que los servicios brindados tengan una reducción del 43% de los costos que tenían antes de la mejora.

### **2.1.2. Antecedentes Internacionales**

(García, 2020) en la investigación, resalta que almacenar es guardar las cosas de forma ordenada para que estén disponibles cuando se necesiten. A su vez, define los tipos de almacenes (almacenes de custodia de largo plazo, almacenes cíclicos, centros de consolidación, centros de ruptura, centros de distribución, centros de tránsito y online-retailers), los flujos y operaciones en el almacén, las zonas de un almacén (muelles y zonas de recepción, almacén temporal, almacén de almacenaje, almacén de picking, zona de preparación de pedidos, etc.) y los sistemas de gestión de almacenes (SGA-WMS). El

autor menciona que el principal problema de un almacén es su nombre, excepto en el caso que se requiera almacenar por un largo plazo, concluyendo que la función del almacén no es almacenar, sino mover lo almacenado.

(Angeles, 2017) en su tesis, menciona que existen herramientas de mejora de procesos que pueden aplicarse en las empresas para que sean más eficientes y productivas. El autor se enfoca en la metodología Lean Logistics, el cual ya ha sido implementado en empresas del exterior, obteniendo resultados impresionantes.

El objetivo del autor es diseñar y adaptar una metodología con enfoque Lean Manufacturing y Lean Logistics para las empresas colombianas (específicamente en operadores logísticos), a través de herramientas de clase mundial, cuyo origen fue en la empresa Toyota, quien es reconocida por ofrecer soluciones integradas personalizadas, según la necesidad de cada empresa. Dentro de la investigación, se analiza la logística desde un punto de vista nacional, dando a conocer datos estadísticos sobre el comportamiento de la gestión logística en Colombia. Utilizó el diagrama Ishikawa, para la identificación de causas raíz y la jerarquización de criterios a través de la metodología AHP, para escoger las mejores herramientas Lean.

(Silva, 2013) en su investigación, el objeto de estudio fue realizar una propuesta que permita disminuir los desperdicios operacionales dentro de la organización. La metodología utilizada se basó en el rediseño de proyectos, el cual se encuentra alineado a los siguientes pasos: (a) Levantamiento de información y análisis de la situación actual, (b) Clasificación de los hallazgos, (c) Revisión bibliográfica, (d) Formulación de propuestas de mejoras y evaluación de las propuestas de mejora.

La contribución más trascendental fue la realización de un análisis individualizado en cada área en la empresa desde 3 perspectivas (líder, supervisores y operarios), generando como efecto, el eficaz reconocimiento de desperdicios operacionales, conocimiento de todos los procesos y mayor facilidad en la generación de propuestas en áreas que ameriten.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Gestión Logística**

Gómez (2013), define a la Gestión Logística como la forma de organización que adoptan las empresas en lo referente al aprovisionamiento de materiales, producción, almacén y distribución de productos. En adición, menciona que la logística responde a los seis “correctos”, tales como: productos correctos, cantidades correctas, condiciones correctas, lugar correcto, momento justo y costo correctos.

En la misma línea, los autores Carro & Gómez (2013) lo define como las operaciones nexos entre las fuentes de aprovisionamiento y suministro hacia la distribución. Exaltando el objetivo de satisfacer la demanda en: (a) cantidad, (b) oportunidad, (c) calidad y (d) menores costos.

#### **2.2.1.1. Gestión de Almacenamiento.**

##### *2.2.1.1.1 Enfoques globales.*

###### **(a) Tipos de Almacenes:**

Campo et al. (2013), los clasifica y define:

- **Según la mercancía almacenada.** Almacén de materias primas, almacén de materiales de repuesto, almacén de productos intermedios, almacén de

productos terminados, almacén de mercancías auxiliares, almacén de mercancía líquida, almacén de mercancía a granel, almacén para gases y almacén de información.

- **Según situación geográfica.** Almacén central, almacén regional, almacén de consolidación, y almacén de tránsito (cross-docking).
- **Según régimen jurídico.** Almacén en propiedad, almacén en alquiler y almacén en régimen.
- **Según su estructura:** Almacén a cielo abierto y almacén cubierto.
- **Según grado de automatización.** Almacén convencional y almacén automatizado.

#### (b) Ciclo de almacenamiento

- **Recepción.** Carreño (2017) lo define como la descarga de la mercadería de la unidad de transportes y la colocación de estos en las zonas de recepción, recomienda que los muelles de recepción deben tener una altura de 1.20 metros. Por lo general se consideran tres etapas operativas en una recepción: descarga, validación-conteo y direccionamiento. Campo et al. (2013), menciona que la recepción finaliza con la codificación y entrada de la mercadería al almacén.
- **Almacenamiento.** Carreño (2017) menciona que el almacenamiento inicia cuando los materiales se encuentran colocados en una ubicación del almacén y termina cuando se inicia la preparación de pedidos. Mientras que Campo et al. (2013), indica que el almacenamiento consiste en las tareas que realiza el personal operativo para ubicar la mercadería en la zona más idónea del almacén. Cabe recalcar que, en este proceso se considera la conservación y manutención de la mercadería.
- **Preparación de pedidos.** Campo et al. (2013) menciona que este proceso tiene relación directa con el nivel de servicio al cliente y se compone en las siguientes actividades: selección de mercancías y embalaje. Carreño (2017), menciona que en este proceso se encuentra el picking y el packing de pedidos. El picking, es el recorrido que realiza el personal operativo y/u

otro medio para la extracción de pedidos, y el packing consiste en el etiquetado, rotulado de cajas, ensamblaje sencillo según el requerimiento del cliente. En la preparación de pedidos también se considera a la consolidación de pedidos como parte de dicho proceso.

- **Inventarios.** Campo et al. (2013) menciona que en este proceso se determina el nivel de stock de las referencias almacenadas. Este proceso abarca los conteos cíclicos, los cuales se realizan con una frecuencia establecida, según la categorización ABC de la mercadería. Carreño (2017), considera dos aspectos para el control de inventarios: tipo de producto, cantidad (unidad, peso, volumen, etc.) y el estado de conservación.

#### (c) Zonas del almacén

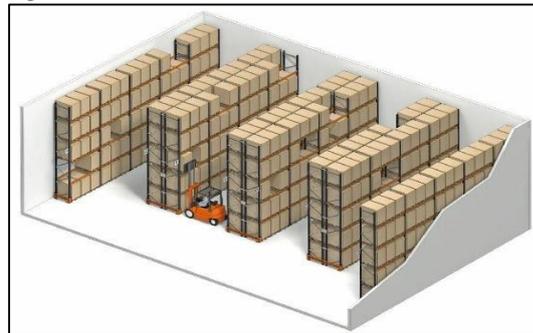
- **Zonas externas del almacén.** Zonas que se encuentra en la parte periférica del almacén que permite el ingreso y/o salida de la mercadería. Campo et al. (2013) los clasifica: accesos, zonas de carga/descarga y muelles.
- **Zonas internas del almacén.** Zonas que se encuentran relacionados directamente con los procesos u operaciones del almacén. Campo et al. (2013) los clasifica: zona de recepción (control, inspección y etiquetado), zona de almacenamiento, zona de expedición (consolidación, embalaje-etiquetado y control de salidas) y zonas auxiliares (devoluciones, materiales obsoletos, pallets vacíos, servicios y oficinas) y los pasillos.
- **Layout del almacén.** Carreño (2017) lo define como la distribución de planta de las distintas zonas del almacén y propone dos modelos de layout: distribución en forma de U y Distribución en línea recta.

### 2.2.1.1.2 Infraestructura

#### (a) Estanterías para el almacenamiento

- **Estantería Convencional.** Carreño (2017) lo considera como estantería frontal o convencional, siendo el movimiento unitario por pallet almacenado. Frazelle (2006), menciona que la desventaja de dicha estantería es la cantidad de espacio dedicado a los pasillos.

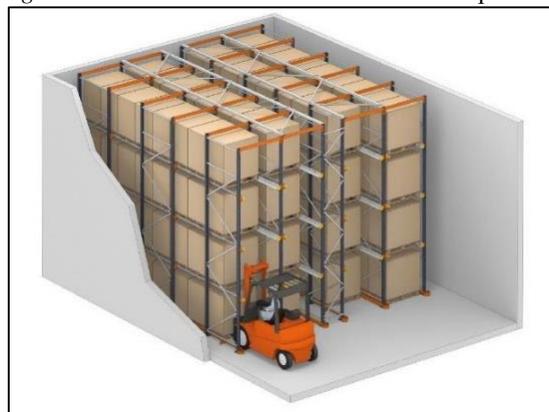
Figura 2.1. Estantería Convencional.



Fuente: Adaptado de Mecalux.

- **Estanterías paletización compacta.** Frazelle (2006), menciona que se reduce el espacio de pasillo, pero reduce la velocidad de recorrido del montacarga dentro del estante. Mecalux, menciona que existen dos sistemas de gestión de la carga: drive-in (un único pasillo de acceso), y drive-through (con dos accesos).

Figura 2.2.. Estanterías de Paletización Compacta.



Fuente: Adaptado de Mecalux.

## (b) Estanterías para la preparación de pedidos

- **Estanterías con mapresas.** Mecalux (s.f.) menciona que es un sistema de almacenamiento de productos para picking manual siguiendo el principio “hombre a producto”. Las estanterías tienen como base a las mapresas, los cuales soportan el almacenamiento de productos de baja rotación, cuyo volumen es inferior a un pallet.

*Figura 2.3.* Estanterías con mapresas



Fuente: Adaptado de Mecalux.

- **Estanterías de ángulo ranurado.** Mecalux (s.f.) afirma que son estanterías totalmente desmontables que cubren todas las exigencias de almacenamiento por su adaptabilidad, es utilizado para productos de menor tamaño.

*Figura 2.4.* Estanterías de ángulo ranurado



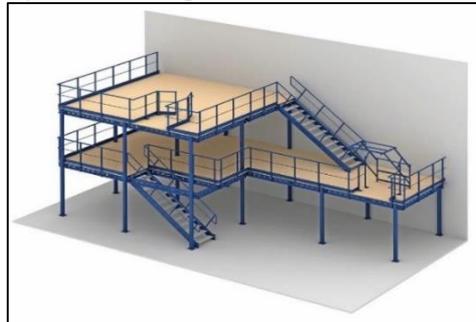
Fuente: Adaptado de Mecalux.

### (c) Otros tipos de estanterías

- **Entreplantas.** También conocido como mezanine, Mecalux menciona que las entreplantas permiten aprovechar al máximo la altura útil de un local duplicando o triplicando su superficie y acondicionándola como zona de almacenamiento, vestuarios, oficinas, etc. La instalación de una entreplanta supone la mejor solución para aprovechar el espacio disponible.

La productividad de almacenamiento y picking se incrementa considerablemente por la ausencia de montacargas, ya que la manipulación de hombre a producto es directa. La desventaja está al momento de subir y/o bajar los productos a las plantas superiores, puede generar largas colas de contenedores de productos si no se cuenta con un mecanismo de movimiento eficiente (ascensores, toboganes, etc.).

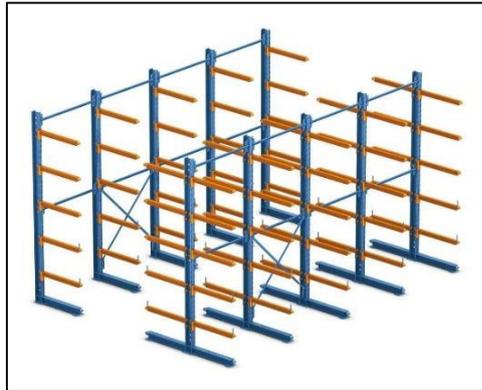
*Figura 2.5.* Entreplantas



Fuente: Adaptado de Mecalux.

- **Estanterías cantilever.** Carreño (2017) menciona que las estructuras están formadas por brazos voladizos, sobre los cuales son almacenadas productos de mayor longitud. Aurea et al. (2013), menciona que el sistema es idóneo para tubos, maderas, paneles, etc.

Figura 2.6. Estanterías cantilever

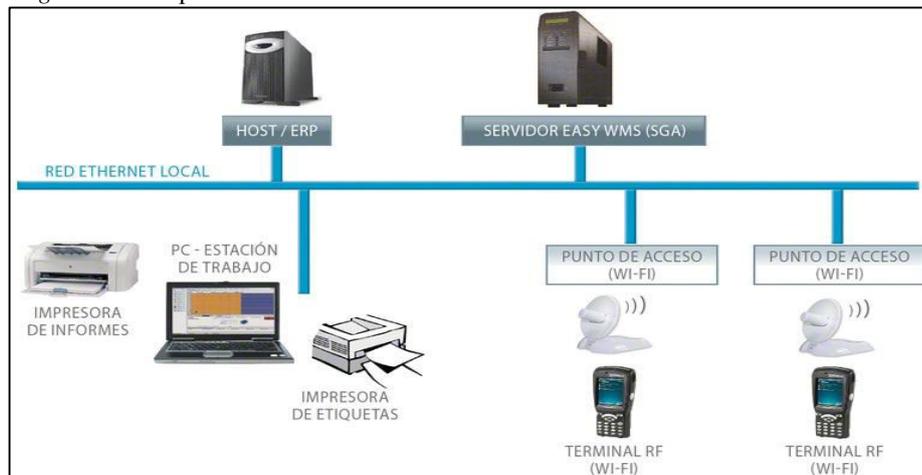


Fuente: Adaptado de Mecalux.

### 2.2.1.1.3 Sistemas

- **Sistema de Gestión de Almacenes.** También llamado Warehouse Management System (WMS), permite a gestionar de manera eficiente los procesos end to end del almacén (ver figura 2.7). Los aportes que puede generar un WMS a la empresa son: flexibilidad, adaptabilidad, escalabilidad, control, servicio, gestión de flujos e integración en cualquier ERP. Los resultados son muy alentadores: aumento de hasta un 40% de la capacidad de almacenamiento, disminución de hasta un 30% en operaciones de manipulación y eliminación de hasta un 99% de los errores (Fuente: Easy WMS – Mecalux).

Figura 2.7..Arquitectura de un WMS



Fuente: Adaptado de Mecalux.

Según el cuadrante mágico de Gartner, que es una herramienta que mide la innovación y el nivel de desarrollo de las empresas, en su análisis del 2019, considera que los proveedores líderes de WMS son: (1) Manhattan Associates, (2) JDA, (3) Oracle, (4) High Jump, (5) SAP e (6) Infor.

#### 2.2.1.2. *Gestión de Distribución*

##### (a) **Ciclo de distribución**

- **Despacho.** El Autor Carreño (2017) lo define como la entrega de mercadería a los transportistas, a cambio de un documento, el cual constituye el comprobante de la entrega efectuada. En este proceso es muy importante que se contabilice correctamente la entrega de la mercadería física vs lo que menciona el documento. El despacho puede realizarse a granel (cajas sueltas), a través de pallets, roll container u otros medios. Frazelle (2006), menciona las siguientes buenas prácticas para realizar un despacho de clase mundial: optimización de recipientes de carga, aprovechamiento de los espacios vacíos, verificación de peso, carga directa automatizada y manejo de puertas de muelle.
- **Entrega de pedidos.** Considerado el proceso final de la gestión logística, integra al transporte y la entrega de pedidos al cliente, según sus requerimientos; tal como lo menciona Gomez (2013), las características que debe tener una entrega perfecta son: productos correctos, cantidades correctas, condiciones correctas, lugar correcto, momento correcto y costo correcto. Será muy importante que los procesos anteriores, los cuales están comprendidos desde la Gestión de Almacenes, se realicen de forma correcta y oportuna, para no tener complicaciones en la fase final de la cadena.
- **Logística inversa.** Campo et al. (2013), menciona que se encarga de garantizar las devoluciones y retornos de productos, materiales, envases, embalajes o residuos desde el cliente al fabricante. La empresa Mecalux, que diseña e implementa infraestructuras y sistemas de almacenaje (en

adelante se referenciará como “Mecalux”), menciona algunos motivos de las devoluciones: el producto es defectuoso, el producto es obsoleto, el producto es incorrecto, exceso de cantidad del producto e inventario estacional – fuera de temporada.

#### **(b) Canales de distribución.**

Según Chopra (2013), hay cuatro canales de distribución, cuya complejidad es determinada por la cantidad de actores que conforman la cadena.

- En el canal 1, se compone del productor y el consumidor, siendo las actividades: la venta directa a través de internet, los bancos y los seguros.
- En el canal 2, se compone del productor, el minorista y el consumidor, siendo las actividades: tiendas especializadas, supermercados, grandes almacenes, etc.
- El canal 3, se compone del productor, el mayorista, el minorista y el consumidor, siendo las actividades: hostelería, ferreterías, tiendas de barrio, etc.
- El canal 4, se compone del productor, el mayorista, el intermediario, el minorista y el consumidor, siendo las actividades: franquicias, importadores exclusivos, etc.

#### **(c) Redes de distribución.**

Centrum (2019) define como los medios por los cuales los productos fluyen físicamente desde donde están disponibles, hasta donde son necesarios, este es mayor en proporción al número de instalaciones de almacenamiento, el tiempo de respuesta será rápido y el costo operativo será muy caro; por el contrario, a menor número de instalaciones de almacenamiento, el tiempo de repuesta será más lento y el costo operativo será menor.

Debe existir un equilibrio entre las tres variables para que el proceso cumpla con el nivel de servicio con el menor costo posible.

Según Carreño (2017), existen 2 tipos de redes de distribución: centralizada, cuando la red utiliza una sola instalación de almacenamiento y descentralizada, cuando la

red utiliza varias instalaciones de almacenamiento. Según García (2020), menciona que los nodos de la red logística se clasifican y definen como:

- **Centro de consolidación.** Utilizado cuando varios proveedores abastecen a un mismo cliente. Permite obtener ahorros en el coste de transporte y reducción de la congestión de recepción de pedidos en el cliente.
- **Centro de ruptura.** Utilizado cuando un proveedor abastece a varios clientes. Reduce el número de contactos entre el proveedor y los clientes, por lo general, conforma a aquellas industrias que fabrican múltiples productos y que distribuyen a varios clientes.
- **Centro de distribución.** Utilizado cuando varios proveedores abastecen a varios clientes. Por lo general existen dos almacenes internos: almacén de reserva y almacén de picking, una abastece a la otra, según la demanda de los clientes.
- **Centro de tránsito (Cross Dock).** Utilizado cuando se tiene varios proveedores y se va abastecer a varios clientes. Es un tipo especial de centro, que no ha sido diseñado para almacenar, sino para que los productos ingresen y salgan en un corto tiempo.
- **Centro de E-Fulfilment (On line retailers).** Utilizado cuando existen muchos pedidos con un pequeño número de líneas y pocas unidades por pedido. También se caracteriza por tener fechas de entrega ajustadas y demandas estacionales.

### 2.2.1.3. Indicadores de Gestión Logística

A continuación, se detalla indicadores que permiten medir los procesos logísticos:

#### 2.2.1.3.1 Indicadores de Gestión de la logística de Entrada

- **Número de bultos recepcionados**

*Valor = Cantidad de bultos que han sido resepcionados en una semana*

- **Fill Rate de recepción**

$$Valor = \frac{\text{Número de bultos completos y sin daño}}{\text{Número de bultos recepcionados}} \times 100$$

#### 2.2.1.3.2 Indicadores de la Gestión de la Logística Interna

- **Exactitud de registro de inventario (ERI).**

$$Valor = \frac{\text{Números de conteos errados}}{\text{Números de conteos efectuados}} \times 100$$

*Se espera que ERI > 0 = a 98%*

- **Utilización del almacén**

$$Valor = \frac{\text{Número de posiciones utilizadas}}{\text{Número de posiciones disponibles}}$$

- **Nivel de Incidencia de Picking.**

$$Valor = \frac{\text{Numero de pedidos con incidencia en Picking}}{\text{Numero de pedidos en Picking}} \times 100$$

#### 2.2.1.3.3 Indicadores de Gestión de la logística de salida

- **Nivel de incidencia en despacho.**

$$Valor = \frac{\text{Nº despachos con incidencia}}{\text{Nº de despachos programados}} \times 100$$

- **Nivel de utilización del camión (Truck Utilization)**

$$Valor = \frac{\text{Capacidad Real Utilizada}}{\text{capacidad Real Camion(Kg, mt3)}}$$

- **Entregas a tiempo**

$$\text{Valor} = \frac{\text{Nro. de pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total pedidos entregados}}$$

- **Entregas en calidad**

$$\text{Valor} = \frac{\text{Nro. de pedidos enviados sin daños o averías}}{\text{Total pedidos entregados}}$$

- **Entregas completas**

$$\text{Valor} = \frac{\text{Nro. de pedidos entregados completos}}{\text{Total pedidos entregados}}$$

### 2.2.2. Nivel de Servicio

Los autores Gómez, Aragón, & Moschner (2011) define el servicio al cliente como consecuencia de la motivación de procedimientos cumplidos de acuerdo a requerimientos, a su vez, hace hincapié en los servicios logísticos, ya que tiende a ser más sensible ante su incumplimiento.

En la misma línea, Gómez et al. (2011) asevera que el servicio es un factor esencial en la competitividad de las compañías, debido a que el cliente no solo es consciente del producto, sino que es sensible a la efectividad y modo de adquisición. Es por ello que, es imperativo la consolidación de un sistema logístico que permita optimizar su cadena de abastecimiento.

Revista Negocios Globales (2007), detalla que los servicios están enfocados en el comercio e industria. Y gran porcentaje de empresas dependen enteramente de ello, por lo tanto, resaltan la importancia de: (a) medir efectividad, (b) controlar el cumplimiento en los tiempos de entregas, (c) detectar y aminorar los daños, y finalmente, (d) respaldar las entregas vía documentación.

González (2020) define Nivel de Servicios como el grado de cumplimiento de la meta del servicio. En palabras generales, es un indicador que permite comparar los productos comprometidos a entregar, con los realmente entregados al cliente. De acuerdo a este lineamiento, usualmente las empresas se trazan como cota inferior (Mínimo) un nivel de servicio del 98%, y bajo este parámetro, se realizan las estrategias para alcanzar la diferenciación en el mercado.

#### **2.2.2.1. Pedidos Perfectos**

El pedido perfecto se encuentra compuesto de 03 dimensiones: (1) Entregas a tiempo, (2) entregas sin daño y (3) entregas completas.

#### **2.2.2.2. Entregas a Tiempo**

Krajewski et al.(2008) comenta que las entregas a tiempo es un indicador usado por las empresas en búsqueda de evaluar su cumplimiento en las fechas de entregas programadas. Este es medido en términos de porcentaje, y la mayoría de las empresas fijan como meta, alcanzar el 95%.

#### **2.2.2.3. Entregas sin daño**

Diaz (2014) señala que la calidad es el grado de cumplimiento de requisitos detallados en un conjunto de características. Su importancia recae en que el cliente pueda recibir o rechazar el producto de acuerdo al logró de cumplir con la calidad solicitada.

Reforzando la idea, Carro & Gómez (2013) define entregas de calidad como aquellas entregas que cumplen con la especificación previamente detallada. En adición, resalta su importancia ya que un error puede ser perjudicial para el humano, en ciertos sectores (Alimentos y Medicinas)

#### **2.2.2.4. Entregas completas**

De acuerdo con Alva et al. (2006), detalla que este indicador halla la relación entre lo solicitado y lo realmente entregado al cliente.

### **2.2.3. Operador Logístico**

#### **2.2.3.1. Definición**

De acuerdo con Marasco (2008), define operador logístico como una empresa dedicada a prestar servicios logísticos especializados en la cadena de suministros, de las cuales, en su gran mayoría, están encargados de la totalidad de la logística de las empresas clientes, mientras otros ofrecen sus servicios por unidades de negocio.

#### **2.2.3.2. Clasificación**

Según Marcelo (2014), los operadores logísticos se diferencian según: (a) el nivel de servicio prestado y (b) el nivel de integración entre el operador y los clientes.

##### **2.2.3.2.1. 1PL – First Party Logistics.**

El operador brinda servicio de transporte, por lo que distribuye los productos de la empresa cliente.

##### **2.2.3.2.2. 2PL – Second Party Logistics.**

Aparte del transporte, el operador almacena la mercancía. Cabe mencionar que la empresa cliente mantiene el control interno de la flota y de la preparación de pedidos.

##### **2.2.3.2.3. 3PL – Third Party Logistics.**

3PL es sinónimo de logística de terceros. El operador brinda el servicio de transporte, almacenaje y también organiza estas operaciones. En este nivel, se destaca una mayor integración ya que el operador se ajusta a las necesidades del cliente y asume

funciones, es por ello que, se suscriben acuerdos a largo plazo tales como el Acuerdo de Nivel de Servicios (ANS).

#### *2.2.3.2.4. 4PL – Fourth Party Logistics.*

El operador logístico se hace responsable de toda operación logística de la empresa cliente y es agente de optimización de sus procesos.

#### *2.2.3.2.5. 5PL – Fifth Party Logistics*

El operador logístico gestiona integralmente la cadena de suministro del cliente.

### **2.3. Marco Conceptual**

- **Acuerdo De Nivel De Servicio (ANS)**

Es un contrato que detalla el nivel de servicio que la empresa cliente espera del proveedor u operador.

- **Cadena de Suministros**

Es sistema complejo busca integrar de manera coordinada diferentes procesos, posee ciertos objetivos en común, como atender oportunamente al consumidor final, responder efectivamente ante las variaciones en la demanda y la oferta, respetar los tiempos de entrega, evitar desperdicios y más.

- **Operador Logístico**

Empresa especializada en brindar servicios logísticos tales como: transporte, almacén, planeación de pedidos y más. Los servicios varían según el grado de integración tenga con el cliente, es por ello por lo que, dentro del rubro, existen niveles.

- **Tiendas de Conveniencias**

Establecimientos con menos de 500 m<sup>2</sup>, que atienden los 365 días del año en un horario superior a las 12 horas diarias. Tienen un amplio surtido de productos, centrado en bebidas, alimentación, bazar, etc.

- **PDA**

Es un ordenador portátil, el cual se usa junto a un bolígrafo. Este objeto es elemental en los procesos de picking, recepción de pedidos, control de stocks y más, ya que nos permite validar y saber en qué proceso se ubica el pedido.

- **Pareto**

Es una gráfica que organiza resultados de manera descendente, para así asignar prioridades.

- **Ishikawa**

Herramienta de la calidad total que nos permite identificar las causas a un problema el cual estarán catalogados y ubicados en las espigas del diagrama.

- **Zona de Stage**

Es un área de almacenamiento de datos generados a partir de la extracción, transformación o la carga de un producto, esta data sirve para poder analizar procesos.

- **Scanner Bluetooth**

Producto que puede leer, traducir y transferir códigos a un dispositivo electrónico.

- **Familia de productos**

Un tipo de clasificación de los artículos en almacén, el cual se promueve para realizar una mejor gestión del stock.

- **Logística**

Es el conjunto de actividades llevados a cabo para movilizar bienes e información, el cual siempre está en búsqueda de ser eficientes, debido a que busca satisfacer oportunamente a los clientes.

- **Crecimiento Orgánico**

Es un escenario positivo para la empresa, pues refleja que ha gestionado correctamente sus operaciones; por ende, aumentan su pericia en el sector generando así, mayor confianza a sus clientes y mayor demanda.

- **Prueba de Hipótesis**

Es una regla que especifica si se puede aceptar o rechazar una afirmación, la prueba de hipótesis analiza dos hipótesis opuestas: hipótesis nula e hipótesis alternativa.

- **P-Value**

Es una medida que muestra la probabilidad de haber obtenido un resultado, mientras el valor de p es alto, permite aceptar la Hipótesis Nula, caso contrario, se acepta la Hipótesis Alternativa.

- **Correlación y regresión**

La correlación cuantifica la relación que existe entre dos variables, mientras que la regresión genera una ecuación y permite predecir el comportamiento.

- **R-cuad**

Es el coeficiente de determinación, se utiliza para determinar el ajuste del modelo a los datos, el R-cuad se encuentra en el rango de 0% y 100%. Mientras mayor es el valor del R-cuad, mejor se ajustará el modelo a los datos.

- **Coefficiente de Pearson**

Representa la fuerza y la dirección de la relación lineal entre dos variables, el coeficiente de Pearson se encuentra en el rango de -1 a +1, una correlación cerca a cero, indica que no existe relación entre las variables.

- **Gráfico de control**

Mide el comportamiento de los procesos, examina la estabilidad. Identifica aquellos puntos que se encuentran fuera de control.

- **LPN**

Licence Plate Number, por sus siglas en inglés, es un código asignado a un conjunto de inventario, el cual se imprime a través de un código de barras. Para el caso en estudio un LPN se asigna a un bulto que contiene varios productos en su interior.

## **CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA**

### **3.1. Formulación de Hipótesis**

#### **3.1.1. Hipótesis General**

Con la propuesta de mejora de la gestión logística, se cumple con el nivel de servicio en un operador logístico.

#### **3.1.2. Hipótesis Específicas**

- Con la propuesta de mejora de la gestión de logística de entrada, se cumple con el nivel de servicio en un operador logístico.
- Con la propuesta de mejora de la gestión logística interna, se cumple con el nivel de servicio en un operador logístico.
- Con la propuesta de mejora de la gestión logística de salida, se cumple con el nivel de servicio en un operador logístico.

### **3.1.3. Variables**

#### ***3.1.3.1. Variable dependiente***

La variable dependiente es el Nivel de Servicio. González (2020) define Nivel de Servicios como el grado de cumplimiento de la meta del servicio. A su vez, no da un panorama el cual nos permite comparar los productos comprometidos a entregar, con los realmente entregados al cliente. Las empresas usualmente se trazan como cota inferior (Mínimo) un nivel de servicio del 98%.

Está compuesto de las siguientes dimensiones:

- Entregas a tiempo
- Entregas sin daño
- Entregas completas

#### ***3.1.3.2. Variable independiente***

La variable independiente es la Gestión Logística, Gómez (2013), lo define como la forma de organización que adoptan las empresas en lo referente al aprovisionamiento de materiales, producción, almacén y distribución de productos.

Está compuesto de las siguientes dimensiones:

- Logística de Entrada.
- Logística Interna.
- Logística de Salida.

### **3.1.4. Matriz de Consistencia**

En la tabla 1, se detalla la matriz de consistencia.

Tabla 1.

Matriz de consistencia

Título: “Propuesta de mejora de la Gestión Logística para cumplir con el nivel de servicio en un Operador Logístico”

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIÓN	KPI	METODOLOGÍA	
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General					
¿La propuesta de mejora de la gestión logística permite cumplir con el nivel de servicio en un operador logístico?	Proponer mejoras en la gestión logística para cumplir con nivel de servicio en un operador logístico.	Con la propuesta de mejora de la gestión logística, se cumple con el nivel de servicio en un operador logístico.	Variable Independiente: Gestión Logística	Logística de entrada	Nº Bultos recepcionados	<b>Tipo de Investigación</b>  Aplicada	
					Fill rate de recepción	<b>Nivel de Investigación</b>	
					Logística interna	ERI*	Descriptivo
						Utilización del almacén	
						Fill rate de pedidos	<b>Diseño de la investigación</b>
					Productividad	Cuantitativo	
				Logística de salida	Truck Utilización	<b>Población y muestra</b>	
					Lead time de entrega		
					Productividad	<b>Población</b>	
			Variable Dependiente: Nivel de Servicio	Entrega de pedidos a tiempo	On Time	Todos los pedidos de la empresa del 2018 al 2019	
					Entrega de pedidos completos	In Full	<b>Muestra</b>
					Entrega de pedidos sin daño	Sin daño	Pedidos del periodo 2019
Problema Especifico 1	Objetivo Especifico 1	Hipótesis Especifico 1					
¿ La propuesta de mejora de la gestión de logística de entrada permite cumplir con el nivel de servicio en un operador logístico ?	Proponer mejoras en la gestión logística de entrada para cumplir con el nivel de servicio en un operador logístico.	Con la propuesta de mejora de la gestión de logística de entrada, se cumple con el nivel de servicio en un operador logístico.					
Problema Especifico 2	Objetivo Especifico 2	Hipótesis Especifico 2					
¿ La propuesta de mejora de la gestión de logística interna permite cumplir con el nivel de servicio en un operador logístico ?	Proponer mejoras en la gestión logística interna para cumplir con el nivel de servicio en un operador logístico.	Con la propuesta de mejora de la gestión logística interna, se cumple con el nivel de servicio en un operador logístico.					
Problema Especifico 3	Objetivo Especifico 3	Hipótesis Especifico 3					
¿ La propuesta de mejora de la gestión de logística de salida permite cumplir con el nivel de servicio en un operador logístico ?	Proponer mejoras en la gestión logística de salida para cumplir con el nivel de servicio en un operador logístico.	Con la propuesta de mejora de la gestión logística de salida, se cumple con el nivel de servicio en un operador logístico..					

\*ERI: exactitud de registro de inventario

Fuente: Elaboración propia

## **3.2. Diseño de la Investigación**

### **3.2.1. Tipo de Investigación**

El tipo de investigación es aplicada porque el problema es conocido por el autor y se busca alternativas de solución con los conocimientos adquiridos de forma teórica y práctica.

### **3.2.2. Diseño de la Investigación**

El diseño de la investigación es cuantitativo. Hernández, Fernández, & Baptista (2014) fundamenta que esta investigación busca enfocarse en las variables del presente estudio y medirlas con precisión. Cabe mencionar que, en el presente estudio, las hipótesis (general y específicas) serán demostradas con datos numéricos que el autor transforma a través de un punto de partida (datos iniciales de la empresa en estudio).

### **3.2.3. Población y Muestra**

La población está conformada por los pedidos que la empresa en estudio ha tenido desde el cuarto trimestre del 2018, hasta el último trimestre del 2019. Mientras que la muestra, está conformada por el periodo 2019, por ser un año completo y tener información significativa para el estudio.

### **3.2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Se recolecta información numérica sobre los ingresos y salidas del operador logístico, se realiza un trabajo de campo para comprender y medir la realidad de todos los procesos de la cadena y se entrevista a los principales actores, tales como: operarios, transportistas, supervisores, jefes y gerentes del operador logístico y del cliente.

### **3.2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

La información recolectada se clasifica, procesa y verifica a través de una matriz, donde se caracteriza a través de procesos y periodo de tiempo. Se utilizan herramientas

gráficas para una mejor comprensión de la información y se realizan entrevistas, los cuales son fundamentales para identificar la problemática, las causas y las posibles soluciones en la operación. En cuanto al trabajo de campo, se analiza los registros de medición que realiza cada proceso de la cadena. Finalmente, el análisis estadístico de los datos obtenidos se realiza en el software Excel y Minitab 19.

### **3.3. El Operador Logístico**

#### **3.3.1. Norte estratégico**

##### **3.3.1.1. Visión**

“Ser reconocido por sus clientes como socio logístico, líder en los mercados en los que compite, diferenciado por su excelencia operativa, mejora continua, innovación y sus servicios enfocados a exceder continuamente las expectativas de los clientes.”

##### **3.3.1.2. Misión**

“Desarrollar y operar para nuestros clientes soluciones y servicios de tercerización de aquellos procesos que forman parte de su cadena de suministro.”

##### **3.3.1.3. Valores**

- Responsabilidad y dedicación por el trabajo.
- Reconocimiento.
- Transparencia y honradez en todo lo que hacemos.
- Nunca conformarnos con lo que somos y hacemos.

#### **3.3.2. Descripción de la empresa**

El operador logístico tiene más de 20 años en el mercado, brindando servicios logísticos, tales como: almacenamiento, distribución, aduanas y servicios de valor agregado. Dentro del negocio de almacenamiento, tiene clientes de diversos sectores: retail, consumo

masivo, bienes duraderos y minería, los cuales se encuentran en los centros de distribución del operador logístico (zona este y zona sur de Lima Metropolitana).

Cabe recalcar que el almacén que utiliza el cliente en estudio se encuentra ubicado en la zona este, dentro de una nave de 3,000 m<sup>2</sup>, del cual ocupa el 50% de su capacidad. El resto de área lo ocupa otro cliente del sector retail.

En cuanto a la estructura del personal que opera exclusivamente para el cliente, está constituida por: jefe de Operaciones (01), Líderes Operativos (02), Analista de Planificación (01), Asistentes Administrativos (03), Operadores de Sistemas (02) y Operarios (50).

Además, el área logística del cliente se encuentra en las instalaciones del operador logístico, siendo considerado como un área INHOUSE, donde monitorea las operaciones de manera directa y genera las solicitudes de ingreso y salida a través de interfaces que se procesan en el WMS del operador logístico.

### **3.3.3. Procesos internos**

El operador logístico cuenta con tres tipos de procesos: (1) procesos estratégicos, (2) procesos de negocio y (3) procesos de soporte (Anexo A). Los procesos de negocios, son analizados con mayor profundidad por tener mayores oportunidades de mejoras, cuya implementación tiene resultados significativos (ver Anexos B y C).

## **3.4. Diagnóstico de Procesos**

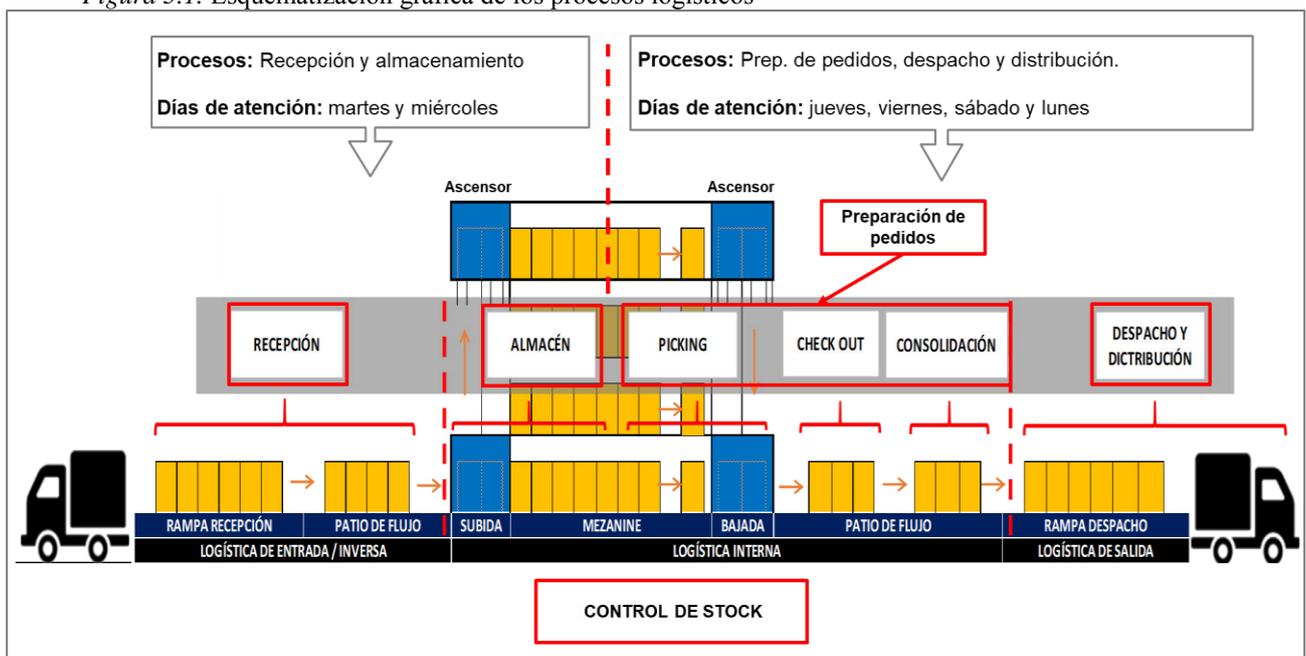
El operador logístico empieza sus operaciones con la recepción de proveedores locales, que entregan los productos, tales como: golosinas, alcohólicas, snacks, abarrotes, no alcohólicas, entre otros. Cabe recalcar que dichos productos son recepcionadas en roll containers, son trasladados al patio de flujo (también llamado zona de stage), para finalmente

colocarlos en el mezanine de cuatro pisos a través del ascensor y ser almacenados en una ubicación asignada. (Figura 3.1)

Posteriormente, cuando el cliente realiza la solicitud de pedidos, se inicia con el proceso de picking de pedidos por cada piso de mezanine, a través de roll container. Luego el roll container es bajado a través del ascensor hacia la zona de stage, luego el pedido sigue el proceso de check out (validación), consolidación de pedidos en roll container, y finalmente despacho y distribución a la tienda asignada.

Las Gestión Logística se clasifica en: Logística de Entrada (Recepción), Logística Interna (Almacén y Preparación de Pedidos) y Logística de Salida (Despacho y Distribución)

Figura 3.1. Esquematación gráfica de los procesos logísticos



Fuente: Elaboración propia

### 3.4.1. Logística de entrada

La Logística de Entrada comprende al proceso de recepción, el cual está compuesto de las siguientes actividades: descarga, validación y direccionamiento (Ver Anexo D). Durante el año 2019, se tuvo el siguiente comportamiento:

- La operación se realiza durante los días miércoles y jueves, en el horario de 08:00 am hasta las 17:00 horas.
- Durante esos días, se reciben en promedio entre 50 a 60 proveedores.
- Se recepciona en promedio 765 roll containers semanalmente, siendo el pico, el mes de diciembre, con 1,184 roll containers.
- Se recepciona en promedio 16,712 cajas semanal, siendo el pico, el mes de diciembre, con 26,048 cajas.
- Las familias de productos que ingresan al almacén, están conformadas por: golosinas, alcohólicas, snacks, abarrotes, no alcohólicas, insumos de tienda, comidas, limpiezas del hogar, biscuits, productos personales, cigarros y otros.
- El operador logístico tiene 03 rampas asignadas para la recepción de los proveedores y cuenta con personal operativo que realiza las tareas de lectura de código de barras de los bultos con el PDA y el rotulado de las cajas con una etiqueta LPN de recepción por cada rampa.
- Los proveedores tienen un tiempo de espera en las rampas de recepción, que fluctúa entre 1 hora a 3 horas, para ser atendidos por el operador logístico, debido a que no se tiene una programación de recepción por tipo de producto y proveedor.
- No se registra el muestreo de las cajas recepcionadas.
- El cliente, por lo general envía la interfaz de recepción al operador logístico de forma tardía; es decir, lo envía cuando los proveedores ya se encuentran en la rampa de recepción, lo cual contribuye en las demoras en la atención al proveedor.
- La zona de recepción se encuentra congestionada, debido a la restricción de espacio en el almacén y a la alta demanda que el cliente está teniendo.

### **3.4.2. Logística interna**

#### **(a) Almacenamiento.**

El proceso de almacenamiento está compuesto de las siguientes actividades: traslado de roll container y ubicación en una posición asignada. Durante el año 2019, se tuvo el siguiente comportamiento:

- La operación se realiza durante los días miércoles y jueves, en el horario de 08:00 am hasta las 17:00 horas.
- El almacenamiento se realiza en una infraestructura de mezanine de 4 pisos, que ocupa 300 m<sup>2</sup> y tiene una capacidad de almacenar a 680 roll containers. En el primer piso, se almacenan los productos alcohólicos, en el segundo piso, se almacenan los productos de abarrotes y golosinas, en el tercer piso, se almacenan los productos de snacks, y en el piso 4, se almacenan el resto de las familias de productos. Una familia de producto no necesariamente se almacena en un solo piso (Ver Anexo F).
- El tipo de almacenamiento es caótico, es decir, el encargado del almacén realiza la programación de ubicaciones al que se trasladarán los roll container, luego de ser recepcionados. Por ello, a veces no se respeta la posición asignada, es decir por la misma urgencia del almacenamiento, los productos se ubican en zonas que no le corresponde.
- La zona de almacén se encuentra con los pasillos congestionados porque la demanda ya sobrepasó la capacidad instalada (Ver Anexo G) y la manipulación de los productos no es el adecuado (productos delicados deberían tener un tratamiento diferente).
- Se evidencia la parada del ascensor en varias oportunidades (04 veces en un mes), el cual tiene como funcionalidad el subir y bajar los roll container de los pisos superiores.
- No se realiza el control de registro de inventario y no se reporta las mermas que se pueda originar en el almacenamiento.
- Los rótulos de ubicación no se encuentran legibles.

**(b) Picking.**

Este proceso está compuesto de las siguientes actividades: traslado del operario a la ubicación, picking de los productos y confirmación en el sistema. Durante el año 2019, se tuvo el siguiente comportamiento:

- La operación se realiza durante los días viernes, sábado, lunes y martes, en el horario de 08:00 am hasta las 17:00 horas.
- El picking es asignado a un pedido (tienda), donde cada producto se coloca en cajas y/o jabs, para luego situarlos en un roll containers. Este mismo proceso se realiza por cada piso, porque un pedido tiene asignado varios productos de cada piso. Por otro lado, cada piso tiene asignado personas responsables, las cuales luego de confirmar el picking, envían los roll container al piso 1, para que sigan los procesos posteriores.
- El proceso de picking es poco eficiente por tener los pasillos obstruidos y productos dispersos, lo cual hace que el traslado y las demoras consuman el mayor porcentaje del proceso.
- El ascensor es un cuello de botella, al estar parado, ocasiona colas de roll containers en cada piso, lo que genera desorden y disminución de la productividad.
- Una incidencia muy común en el picking son las diferencias entre la cantidad física vs la cantidad solicitada; es decir, una caja picada tiene más productos de las que debería tener, así como menos de las que debería tener.
- Por otro lado, partiendo desde el concepto que un LPN debe estar asignado a un solo bulto, el personal operativo asigna un LPN a dos o más cajas, lo que ocasionaba tener más bultos de los que estaban registrados en el sistema.
- Al ser un proceso logístico de crossdocking, el volumen de salida es similar al volumen de ingreso.

**(c) Check Out.**

El proceso de check out está compuesto de las siguientes actividades: apertura de caja y verificación de cantidad física, contrastada con cantidad en sistema. Durante el año 2019, se tuvo el siguiente comportamiento:

- La operación se realiza durante los días viernes, sábado, lunes y martes, en el horario de 09:00 hrs hasta las 18:00 horas.
- El check out tiene como principal función, detectar los errores que se haya cometido en el picking, para que sean corregidos. El personal asignado a este proceso, lo realiza de una manera incorrecta, ya que, sin ningún criterio técnico, solo se ha estado monitoreando 03 cajas por cada pedido. Cuando la situación es más compleja, donde se debe priorizar ciertas familias de productos.
- Por lo general, el personal operativo escoge las cajas más fáciles para verificar, tales como cajas completas que no han sido abiertas en ninguna parte del proceso; no se verifican por el costo o índice de incidencia que pueda tener un producto.
- En caso de encontrar una incidencia, se comunica al responsable de picking para que pueda realizar la corrección correspondiente y proceder a cerrar la caja con la cantidad correcta de productos.
- La zona de Check out, está limitada en espacio y cuenta con 02 estaciones que no se da abasto para realizar una verificación más rigurosa.

**(d) Consolidación.**

Este proceso está compuesto de las siguientes actividades: traslado de roll containers y agrupación de pedidos maximizando el uso de roll containers. Durante el año 2019, se tuvo el siguiente comportamiento:

- La operación se realiza durante los días viernes, sábado, lunes y martes, en el horario de 09:00 horas hasta las 18:00 horas.
- La consolidación de pedidos tiene como principal función, agrupar las cajas correspondientes a un pedido en la mínima cantidad de roll containers. Cabe recalcar que al momento de realizar el picking, cada roll container que se baja

de cada piso, contiene menos del 50% de su capacidad. Es por ello que en la consolidación se busca maximizar la capacidad del roll container.

- El apilamiento de las cajas en los roll container, no tienen un criterio definido; es decir, las cajas más pesadas están encima de caja frágiles.
- Los precintos de seguridad de las jabas, no se registran y en algunos casos, las jabas van sin precinto.
- Los precintos de seguridad de los roll container llegan rotos al momento de llegar a las tiendas, debido a la presión que ejerce al momento de la manipulación.
- Hay cruce de bultos de una tienda por otra, y en algunos casos faltante de bultos (se quedan en el almacén).

### **3.4.3. Logística de salida**

#### **(a) Despacho.**

Este proceso está compuesto de las siguientes actividades: planificación y carga a camión. Durante el año 2019, se tuvo el siguiente comportamiento:

- La operación se realiza durante los días viernes, sábado, lunes y martes, en dos turnos de trabajo (tarde y noche).
- El despacho de pedidos tiene como función principal, la programación de rutas según las ventanas horarias que tiene cada una de las 270 tiendas.
- Por lo general los camiones programados son de 5 TN y tienen capacidad de hasta 23 roll containers (cubre una ruta de hasta 6 tiendas). Dichos camiones vienen a cargar los roll containers a partir de las 18:00 horas.
- Se identifica que el transporte es atendido 1 hora después de haber llegado en la rampa del operador logístico, debido a las ineficiencias operativas en los procesos a priori, tales como: consolidación, Check out y picking.
- Las zonas de despacho no se encuentran delimitadas ni rotuladas, además la carga no se encuentra agrupada por tipo de vehículo asignado. Es por ello que, al momento de cargar al camión, el operario de despacho se demora en ubicar los roll containers que deberían salir.

- También se ha detectado que las zonas de despacho se encuentran conglomeradas de roll containers de recepción, debido a la falta de espacio.

**(b) Distribución.**

Este proceso está compuesto de las siguientes actividades: transporte y entrega de pedidos en tienda. Durante el año 2019, se tuvo el siguiente comportamiento:

- La operación se realiza durante los días viernes, sábado, lunes y martes, según las ventanas horarias de las tiendas asignadas.
- La distribución de pedidos tiene como función principal, el cumplimiento de las entregas dentro del rango horario establecido.
- Al momento de entregar el pedido en la tienda, se han identificado las siguientes incidencias: cajas mojadas, botellas de licor rotas, snacks destruidas, golosinas destruidas, faltantes a nivel de cajas y unidades de los productos, etc.
- Las tiendas tienen que validar las cantidades internas de cada caja en un lapso menor de 24horas, mientras que la validación a nivel de bultos se realiza en el mismo instante que el transportista realiza la entrega de los pedidos y se firma la guía de remisión en señal de conformidad entre ambas partes.
- Los tres actores participantes en esta etapa final son: el operador logístico, la empresa de transportes y la tienda. Se ha podido observar que cada actor ha tenido incumplimientos y tiene responsabilidad de las incidencias suscitadas.
- Factores externos que contribuyen al no cumplimiento de la entrega de los pedidos son: (1) no existen rampas de acceso para ingresar a la tienda, por lo cual se realiza manipulación temeraria para que el roll container ingrese, (2) no existen zonas de carga y descarga para que el camión se pueda estacionar (disposiciones de la Municipalidad y el MTC), y (3) Pocas personas asignadas para recepción de pedidos en la tienda, ya que su core es atender a los clientes.

### 3.5. Análisis de la Situación Actual

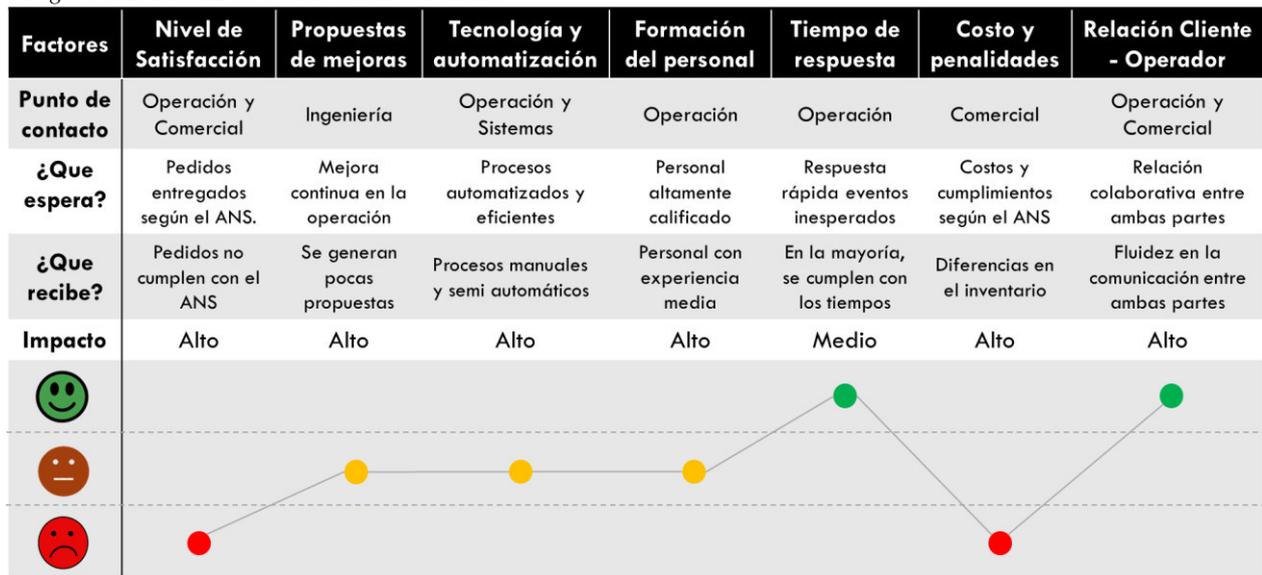
#### 3.5.1. Enfoque global

##### 3.5.1.1. La voz del cliente

Se entrevista a la Gerencia de Operaciones del cliente, para medir la satisfacción que percibe sobre el operador logístico. Las perspectivas medidas durante la entrevista, son las siguientes: calidad de servicio, iniciativa en mejoras, uso de la tecnología y automatización de los procesos, nivel de experiencia del personal operativo, tiempos de respuesta, costos y penalidades en la operación, y la relación entre el cliente – operador logístico.

Como resultados, se obtiene que el cliente tiene una satisfacción baja en las siguientes premisas: cumplimiento del Acuerdo de Nivel de Servicio (ANS), y costos- penalidades; por otro lado, el cliente tiene una satisfacción media en las siguientes premisas: propuestas de mejora, uso de la tecnología y formación del personal; finalmente, el cliente tiene una satisfacción alta en las siguientes premisas: tiempo de respuesta y relación cliente-operador logístico. Ver *Figura 3.2*

Figura 3.2. Matriz de satisfacción del cliente



Fuente: Elaboración propia

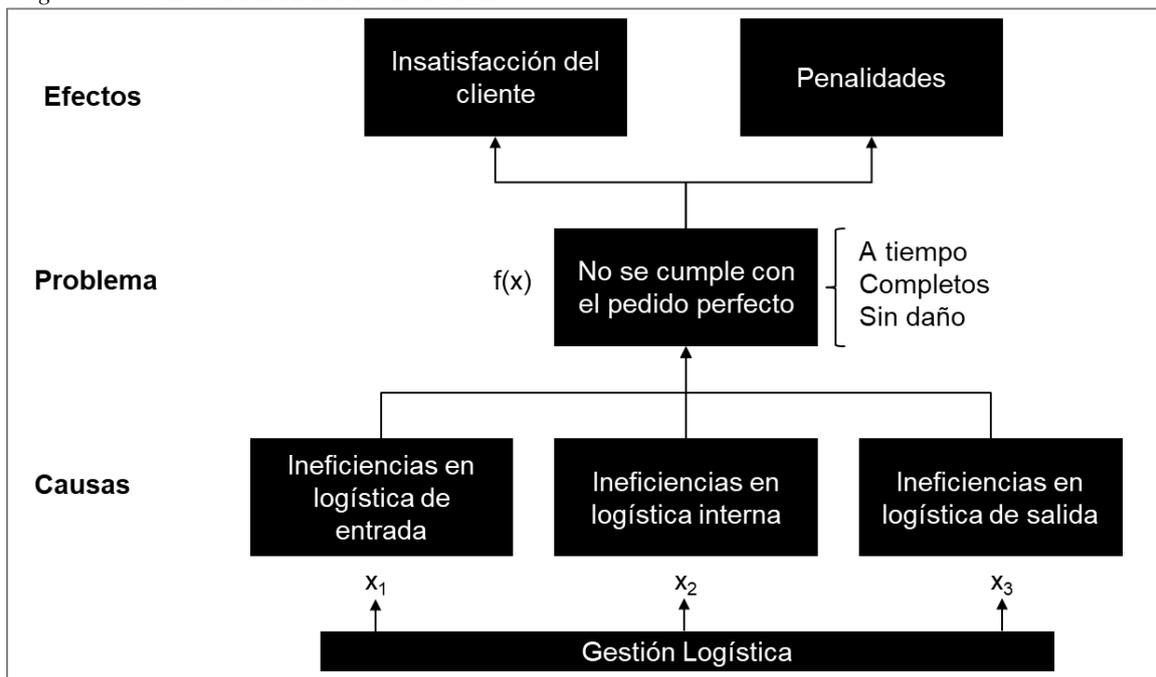
### 3.5.1.2. Árbol del problema

Partiendo del problema que afecta al cliente: “No se cumple con el pedido perfecto”, en condiciones de pedidos entregados a tiempo, completos y sin daño, según el Acuerdo de Nivel de Servicio, se generan los siguientes efectos: (1) insatisfacción del cliente, al recibir reclamos de tiendas y (2) Penalidades al operador logístico por mermas e incumplimientos.

Cabe destacar que las causas principales del incumplimiento del pedido perfecto por parte del operador logístico vienen dadas por ineficiencias en la Gestión Logística: (1) Logística de Entrada, (2) Logística Interna y (3) Logística de Salida.

Por ello, se dará énfasis en medir y analizar los procesos de cada etapa de la Gestión Logística, para reducir los impactos que genera el incumplimiento del pedido perfecto por parte de operador logístico. Ver *Figura 3.3*

Figura 3.3. Matriz de satisfacción del cliente



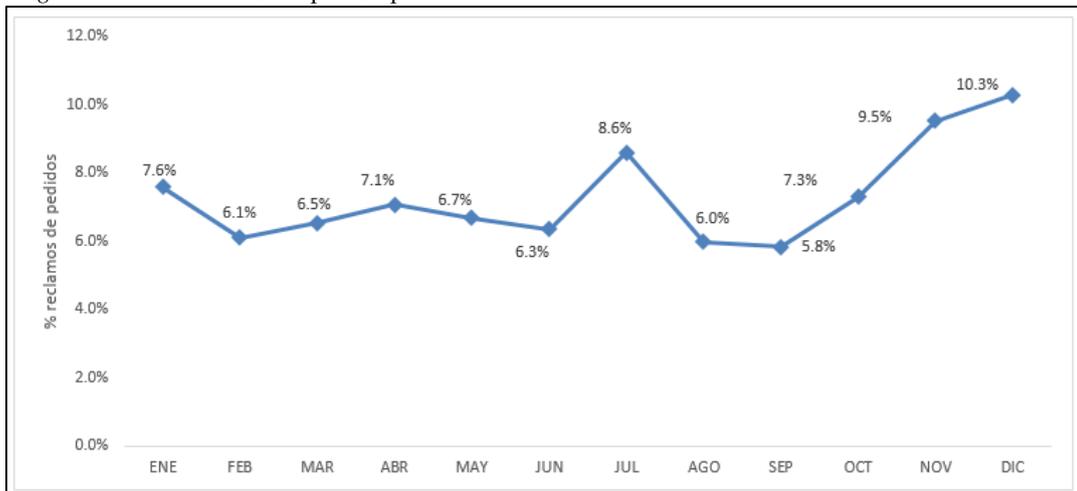
Fuente: Elaboración propia

### 3.5.2. Análisis de incidencias

#### 3.5.2.1. Nivel de incidencias

Durante el año 2019, se enviaron 10,800 pedidos a las tiendas del cliente, los cuales se ven reflejados como 900 pedidos mensuales y como 225 pedidos semanales (Ver Anexo H). Se detectaron 800 incidencias durante todo el año y se tiene mayor auge en los meses de julio, noviembre y diciembre, con 8.6%, 9.5% y 10.3% del total de las incidencias respectivamente, siendo 7.4% el promedio de incidencias mensual de enero a diciembre (será objeto de estudio para reducirlo lo máximo posible) (ver *Figura 3.4*).

*Figura 3.4.* Incidencias del pedido perfecto



Fuente: Elaboración propia

Los factores internos, que ocasionan que el nivel de incidencia del pedido perfecto incremente, están relacionados con las incidencias en infraestructura, sistemas, procesos y personas, los cuales se ven identificados en cada etapa logística: logística de entrada, logística interna y logística de salida.

Los factores externos que ocasionan que el nivel de incidencia del pedido perfecto incremente, están relacionadas con las campañas poco previsibles del cliente, demoras en obtener la interfaz del cliente (ingresos y salidas), etc.

### 3.5.2.2. Incidencias por tipo de familias de productos

Las familias de productos que el cliente maneja, está conformado por: golosinas, alcohólicas, snacks, abarrotos, no alcohólicas, insumos de tienda, comidas, limpiezas del hogar, panes y biscuits, productos personales, cigarros y otros.

Cabe recalcar que desde el punto de vista de incidencias anuales (800 incidencias), las familias alcohólicas, golosinas y cigarros representan el 78% de las incidencias (624 incidencias); y desde el punto de vista de familias (12 familias), las 03 familias representan el 25% del número de familias, ante ello su priorización reducirá el 5.8% de los reclamos y será fundamental para el cumplimiento del 98% del pedido perfecto.

Se puede concluir que existe una relación directamente proporcional entre el consumo y el nivel de incidencias de pedido perfecto; es decir, aquellas familias que son preferencias de los consumidores tienden a tener un nivel de incidencia significativo (ver Tabla 2.).

Tabla 2.

*Incidencias del pedido perfecto por familia.*

Familias	Procesos							Reclamos	Pedidos	% reclamo	% relativo
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7				
ALCOHOLICAS	X	X	X	X	X	X	X	304	10,800	2.8%	38.0%
GOLOSINAS	X	X	X	X	X	X	X	180	10,800	1.7%	22.5%
CIGARROS	X	X	X	X	X	X	X	140	10,800	1.3%	17.5%
SNACKS	X	X	X	X	X	X	X	64	10,800	0.6%	8.0%
ABARROTOS	X	X	X	X	X	X	X	40	10,800	0.4%	5.0%
NO ALCOHOLICOS	X	X	X		X	X	X	24	10,800	0.2%	3.0%
LIMPIEZA DEL HOGAR	X	X	X		X	X	X	16	10,800	0.1%	2.0%
COMIDAS	X	X	X		X	X	X	12	10,800	0.1%	1.5%
INSUMOS DE TIENDAS	X	X	X		X	X	X	8	10,800	0.1%	1.0%
PANES Y BISCUITS	X	X	X		X	X	X	6	10,800	0.1%	0.8%
CUIDADO PERSONAL	X	X	X		X	X	X	4	10,800	0.0%	0.5%
OTROS	X	X	X		X	X	X	2	10,800	0.0%	0.3%
<b>TOTAL</b>								<b>800</b>	<b>10,800</b>	<b>7.4%</b>	<b>100.0%</b>

P1: Recepción - P2: Almacén - P3: Picking - P4: Check Out  
P5: Consolidación - P6: Despacho - P7: Distribución

Fuente: Elaboración propia

En el Anexo I, se detalla las incidencias detectadas por el cliente.

### **3.5.3. Análisis de capacidades**

#### **3.5.3.1. Capacidades de procesos**

El proceso de recepción tiene 08 personas asignados para el trabajo operativo, quienes tienen una productividad promedio de 250 bultos/Hora-Hombre, siendo la capacidad instalada de 2,000 bultos/Hora. Cabe recalcar que el tiempo de ciclo global de este proceso es de 1.8 segundos/bulto.

El proceso de almacén tiene 12 personas asignados para el trabajo operativo, quienes tienen una productividad promedio de 150 bultos/Hora-Hombre, siendo la capacidad instalada de 1,800 bultos/Hora. Cabe recalcar que el tiempo de ciclo global de este proceso es de 2 segundos/bulto.

El proceso de picking tiene 25 personas asignados para el trabajo operativo, quienes tienen una productividad promedio de 25 bultos/Hora-Hombre, siendo la capacidad instalada de 625 bultos/Hora. Cabe recalcar que el tiempo de ciclo global de este proceso es de 5.8 segundos/bulto.

El proceso de check out tiene 08 personas asignados para el trabajo operativo, quienes tienen una productividad promedio de 30 bultos/Hora-Hombre, siendo la capacidad instalada de 240 bultos/Hora. Cabe recalcar que el tiempo de ciclo global de este proceso es de 15 segundos/bulto.

El proceso de consolidación tiene 09 personas asignados para el trabajo operativo, quienes tienen una productividad promedio de 50 bultos/Hora-Hombre, siendo la capacidad instalada de 450 bultos/Hora. Cabe recalcar que el tiempo de ciclo global de este proceso es de 8 segundos/bulto.

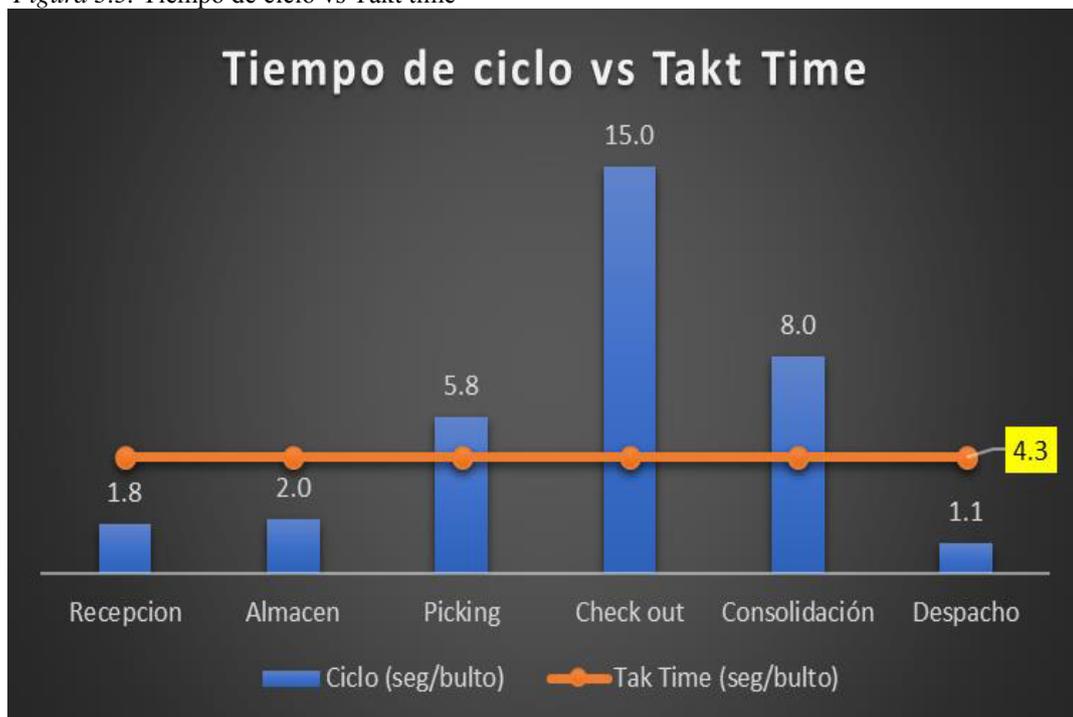
El proceso de despacho tiene 08 personas asignados para el trabajo operativo, quienes tienen una productividad promedio de 400 bultos/Hora-Hombre, siendo la capacidad instalada de 3,200 bultos/Hora. Cabe recalcar que el tiempo de ciclo global de este proceso es de 1.1 segundos/bulto.

En la *Figura 3.6*. Mapa del flujo de valor, se visualiza el diagrama los procesos internos del operador logístico y se muestra las capacidades de cada una de ellas.

### 3.5.3.2. Demanda del cliente

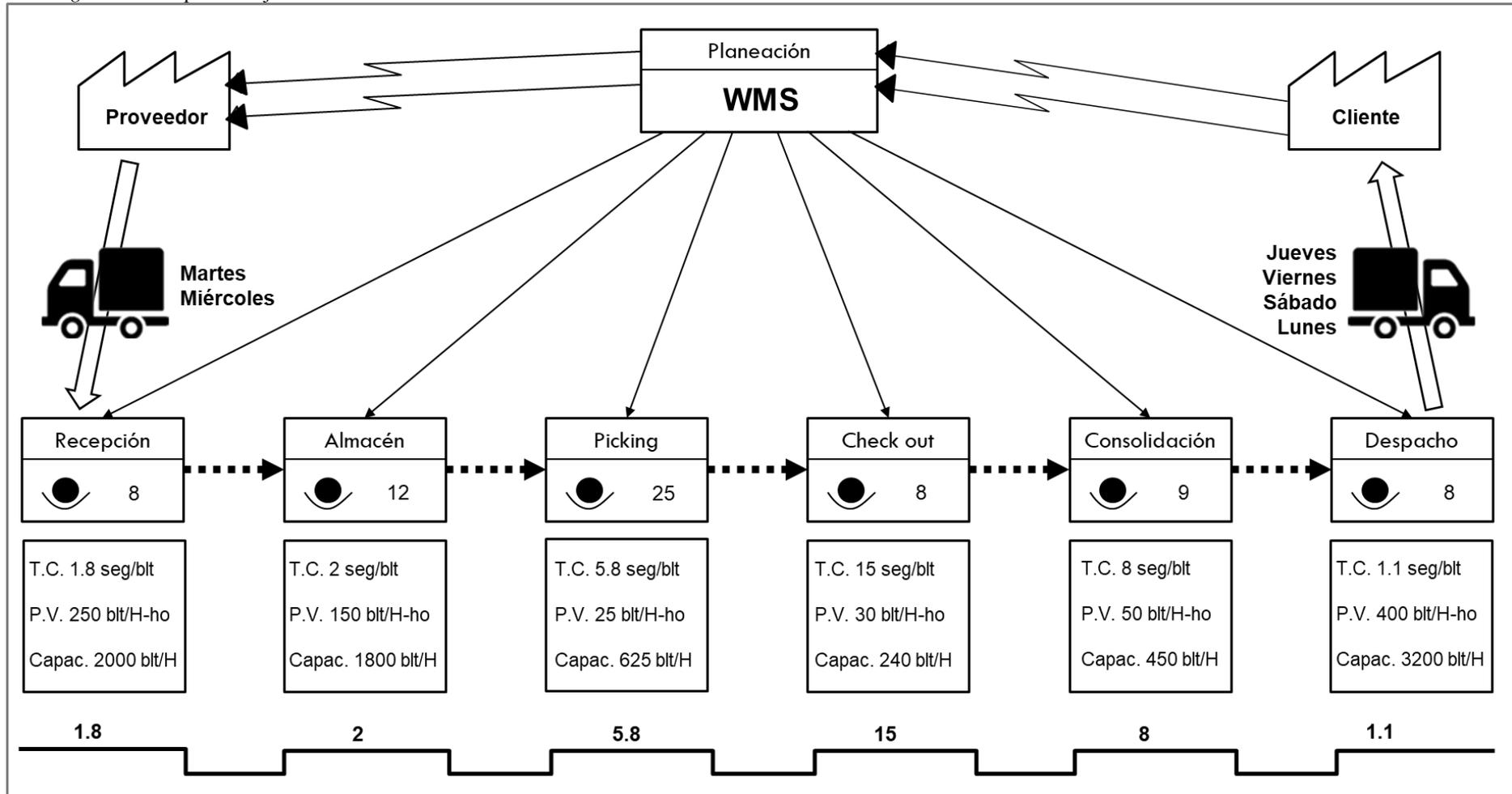
El cliente requiere que 30 mil bultos se envíen a todas sus tiendas durante 04 días, por lo que se requiere ser atendidos 833 bultos/Hora, siendo el takt time de 4.3 segundos/bulto. En la *Figura 3.5* se detalla el comparativo entre los tiempos de ciclo de los procesos y el takt time, donde se puede apreciar que el proceso de check out (15 seg/bulto) es el que tiene la mayor diferencia de tiempos, seguido de los procesos de consolidación (8 seg/bulto) y picking (5.8 seg/bulto).

Figura 3.5. Tiempo de ciclo vs Takt time



Fuente: Elaboración propia

Figura 3.6. Mapa del flujo de valor



Fuente: Elaboración propia

#### **3.5.4. Análisis de causa y efecto**

En la *Figura 3.7*, se evidencia el diagrama causa y efecto (Ishikawa) desde el proceso de recepción hasta el proceso de distribución de pedidos, cuyas causas serán descritos a continuación.

En el proceso de recepción, se evidencia que las causas principales son: mal ingreso de productos, el cliente no envía la orden de compra (OC) a tiempo y demora en la programación de los camiones del proveedor. Siendo las causas raíz: falta de capacitación y distracción del personal, demoras en el procesamiento y procesos manuales.

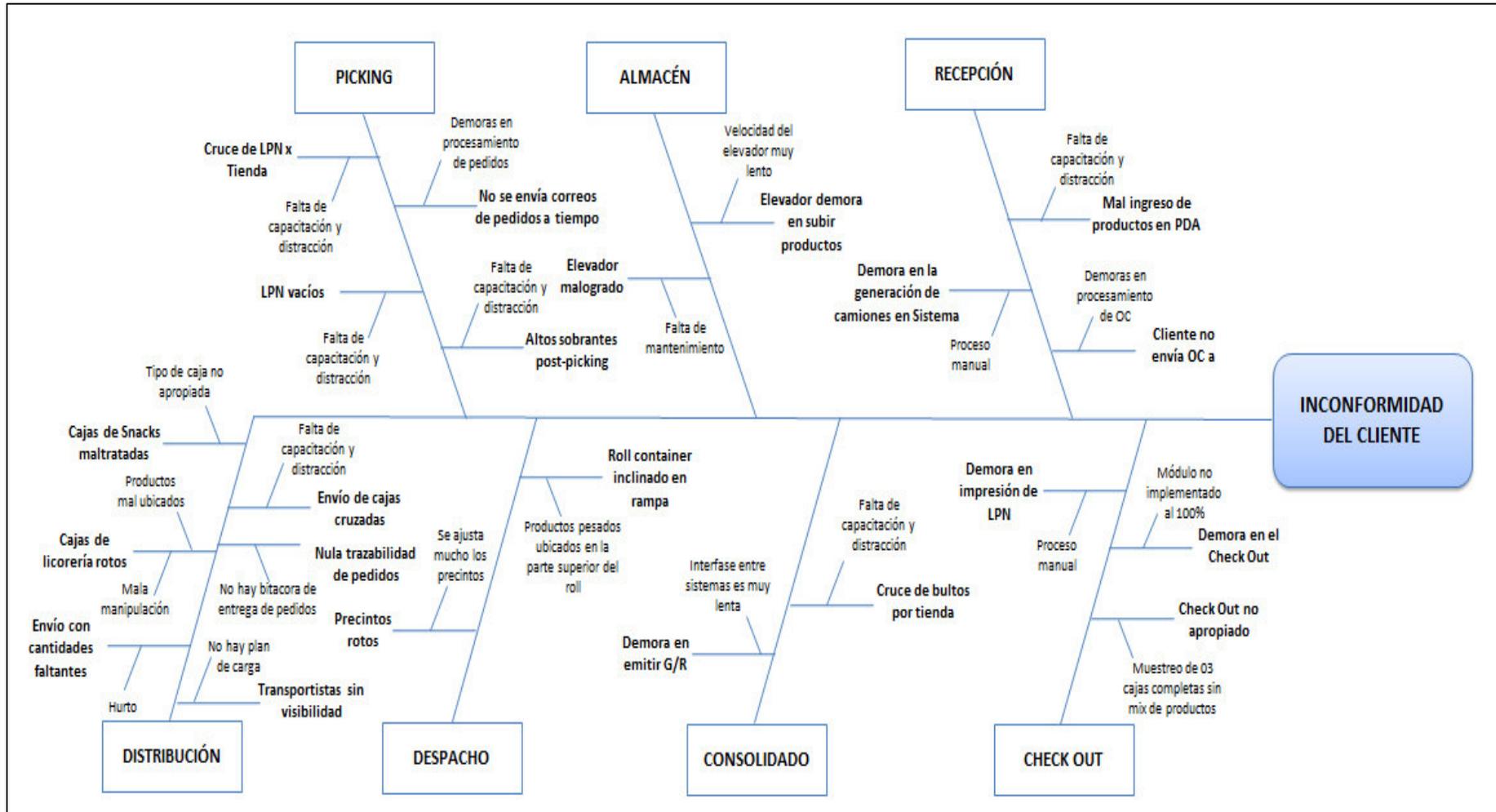
En el proceso de almacén, se evidencia que las causas principales son: el ascensor se malogra y demora en subir los roll container, y espacio del almacén saturado. Siendo las causas raíz: elevador muy lento y con falta de mantenimiento, y no existe un plan de crecimiento planificado.

En el proceso de picking, se evidencia que las causas principales son: altos faltantes y sobrantes en el picking, el cliente no envía los pedidos a tiempo, Bultos sin códigos (LPN vacío) y cruce de bultos por tiendas (LPN cruzadas). Siendo las causas raíz: Falta de capacitación y distracción del personal, y demoras de procesamiento de pedidos.

En el proceso de check out, se evidencia que las causas principales son: demora en el proceso de check out, check out no apropiado y demoras en la impresión de LPN. Siendo las causas raíz: módulo no implementado al 100%, muestreo de 03 cajas completas (no bultos con mix de productos) y proceso manual de impresión de etiquetas.

En el proceso de consolidado, se evidencia que las causas principales son: cruce de bultos por tienda y demora en emitir la Guía de Remisión (G/R). Siendo las causas raíces: Falta de capacitación y distracción del personal, procesos manuales y la interface entre sistemas es muy lenta.

Figura 3.7. Diagrama Ishikawa de la inconformidad del cliente



Fuente: Elaboración propia

En el proceso de despacho, se evidencia que las causas principales son: roll container inclinados y precintos rotos. Siendo las causas raíz: productos pesados ubicados en la parte superior del roll container o encima de productos frágiles, y los precintos son débiles y se ajustan mucho.

En el proceso de distribución, se evidencia que las causas principales son: nula visibilidad de pedidos, envío de cajas cruzadas, envío con unidades faltantes, cajas de licorerías y golosinas rotos. Siendo las causas raíz: no hay bitácora de entrega de pedidos, falta de capacitación y distracción, mala manipulación, hurtos por parte del transportista, productos mal ubicados en el roll container y falta rampas de acceso desde la descarga del camión hasta la tienda del cliente.

En la Tabla 3., se detalla la composición de las causas representadas en el diagrama de Ishikawa, correspondiente a las familias alcohólicas, golosinas y cigarros. Cabe destacar que dichas familias representan el 5.8% de las incidencias (según el apartado 3.5.2.2 representa el 78% de todas las incidencias); es decir, si se realizan planes de acción y mejoras, el nivel de servicio subiría de 92.7% a 98.5%, cumpliendo con ser mayor al 98% que describe el Acuerdo de Nivel de Servicio.

Los puntajes varían desde 100 puntos (menor puntaje), hasta 400 puntos (mayor puntaje). Según las entrevistas realizadas al cliente y al operador logístico, las causas identificadas tienen un grado crítico, por ello se califica con puntajes de 300 y 400, por su grado de criticidad alto.

Tabla 3.

*Composición de causas por puntaje e incidencias*

<b>N</b>	<b>Proceso</b>	<b>Causas</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Implementa</b>	<b>% puntaje</b>	<b>% incidencia</b>
1	Recepción	Cliente no envía interfaz de OC a tiempo	300	Si	5.8%	0.3%
2	Recepción	Demoras en recepcion de camiones	400	Si	7.7%	0.4%
3	Almacén	Elevador demora en subir productos	300	Si	5.8%	0.3%
4	Almacén	Productos exceden la capacidad de almacén	400	Si	7.7%	0.4%
5	Picking	Cliente no envía interfaz de pedidos a tiempo	300	Si	5.8%	0.3%
6	Picking	Picking con diferencias a nivel de unidades	400	Si	7.7%	0.4%
7	Check Out	Auditoría no significativa	400	Si	7.7%	0.4%
8	Check Out	Demoras en la auditoría de unidades	300	Si	5.8%	0.3%
9	Consolidación	No hay control a nivel de bultos	400	Si	7.7%	0.4%
10	Consolidación	Cruce de bultos por tienda	400	Si	7.7%	0.4%
11	Consolidación	Mal acomodo de productos en Roll container	400	Si	7.7%	0.4%
12	Despacho & Distribuc.	Productos rotos y maltratados	400	Si	7.7%	0.4%
13	Despacho & Distribuc.	Productos faltantes a nivel unidades y bultos	400	Si	7.7%	0.4%
14	Despacho & Distribuc.	No hay seguridad en el roll container	400	Si	7.7%	0.4%
<b>Total</b>			<b>5200</b>	--	<b>100.0%</b>	<b>5.8%</b>

Fuente: Elaboración propia

Todas las causas son abordadas en el apartado 3.6 “Propuesta de Mejora”; es decir, tienen un plan de acción, por lo cual el impacto será al 100% y se podrá reducir el 5.8% de las incidencias. Los enfoques de las mejoras son abordadas según el rombo de la excelencia operacional: procesos, personas, sistemas e infraestructura.

### 3.5.5. Análisis estadístico

En el Apéndice se detalla el análisis estadístico (prueba de normalidad, prueba T de una muestra y gráfica de control) de las variables dependientes e independientes:

- Estadística del pedido perfecto (Apéndice A)
- Estadística del pedido entregado a tiempo (Apéndice B)
- Estadística del pedido entregado completo (Apéndice C)
- Estadística del pedido entregado sin daño (Apéndice D)
- Estadística de la Exactitud de Ingresos (Apéndice E)
- Estadística de la Exactitud de Picking (Apéndice F)
- Estadística de Registro de Inventario (Apéndice G)
- Estadística de Exactitud de Despacho (Apéndice H)

### 3.6. Propuesta de Mejora

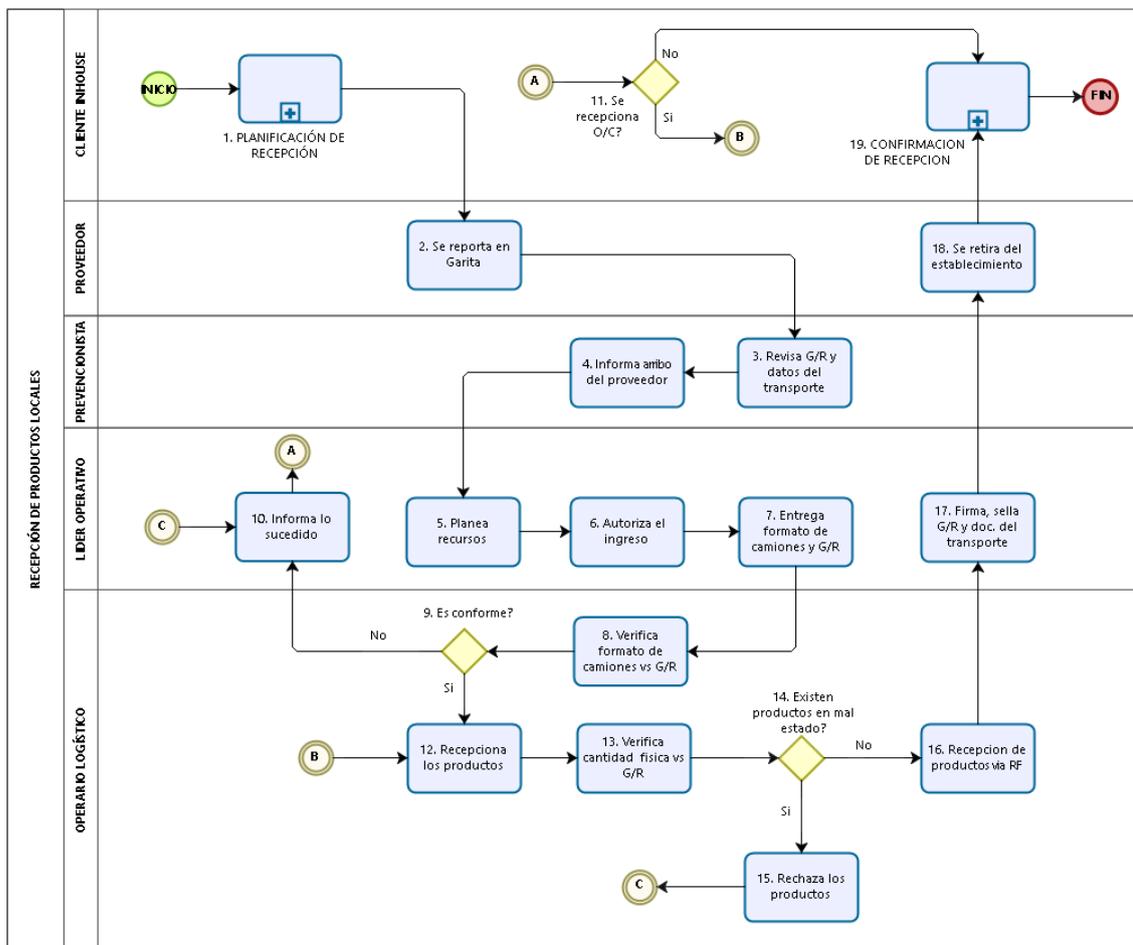
#### 3.6.1. Procesos Propuestos

##### 3.6.1.1. Proceso de Recepción

###### 3.6.1.1.1. Diagrama de procesos mejorados.

En la siguiente figura se detalla los procesos de la recepción, desde la planificación, hasta la confirmación de la recepción.

Figura 3.8. Flujo de recepción



Fuente: Elaboración propia

###### 3.6.1.1.2. Plan de acción

- El 100% de proveedores son obligados a presentar la O/C, caso contrario son rechazados.
- Se brinda al proveedor el rango horario de la cita con 01 día de anticipación.

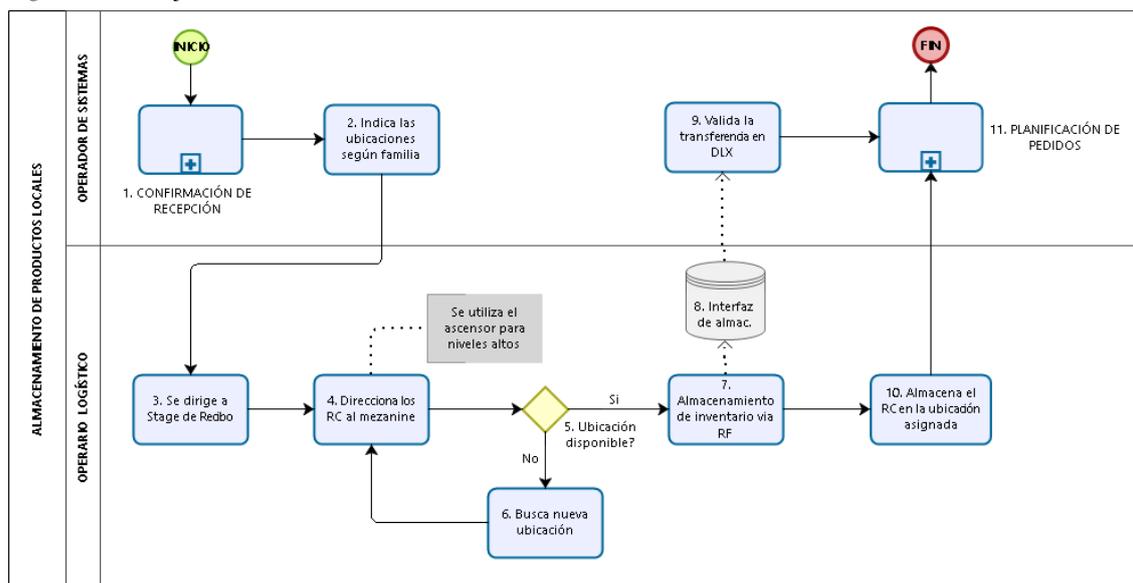
- Ampliación del stage de recepción a 242 m<sup>2</sup> y utilización de 02 rampas adicional.
- Se solicita con anticipación la información de productos a recibir de la semana.
- Se amplía el muestreo del 5% al 10% de las unidades recepcionadas por proveedor, luego se coloca la etiqueta “RECEPCIONADO” como evidencia de la auditoría.

### 3.6.1.2. Proceso de Almacenamiento

#### 3.6.1.2.1. Diagrama de procesos mejorados

En la siguiente figura, se detalla los procesos de almacenamiento, desde la planificación de almacenamiento, hasta la confirmación en el sistema.

Figura 3.9. Flujo de almacenamiento



Fuente: Elaboración propia

#### 3.6.1.2.2. Plan de acción

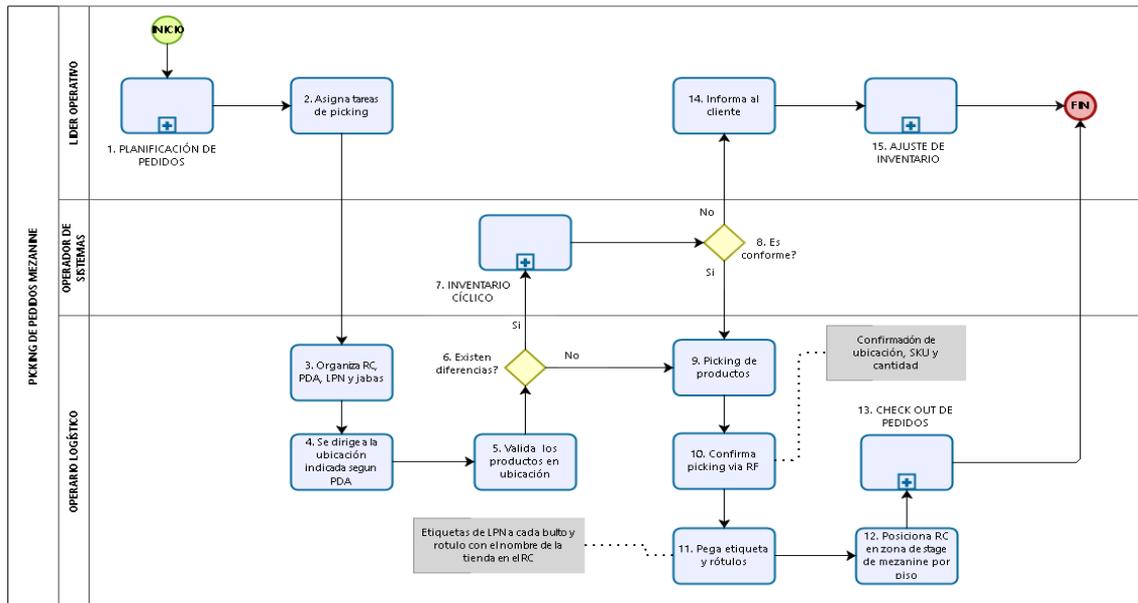
- Asignación de personal por pasillo y piso mezanine.
- Implementación de BPA en el almacén.
- Ampliación de las zonas de almacenamiento
- Plan de mantenimiento mensual de infraestructura

### 3.6.1.3. Proceso de Picking

#### 3.6.1.3.1. Diagrama de procesos mejorados

En la siguiente figura se detalla los procesos de picking, desde la planificación de pedidos, hasta el traslado de los pedidos a la zona de stage.

Figura 3.10. Flujo de picking



Fuente: Elaboración propia

#### 3.6.1.3.2. Plan de acción

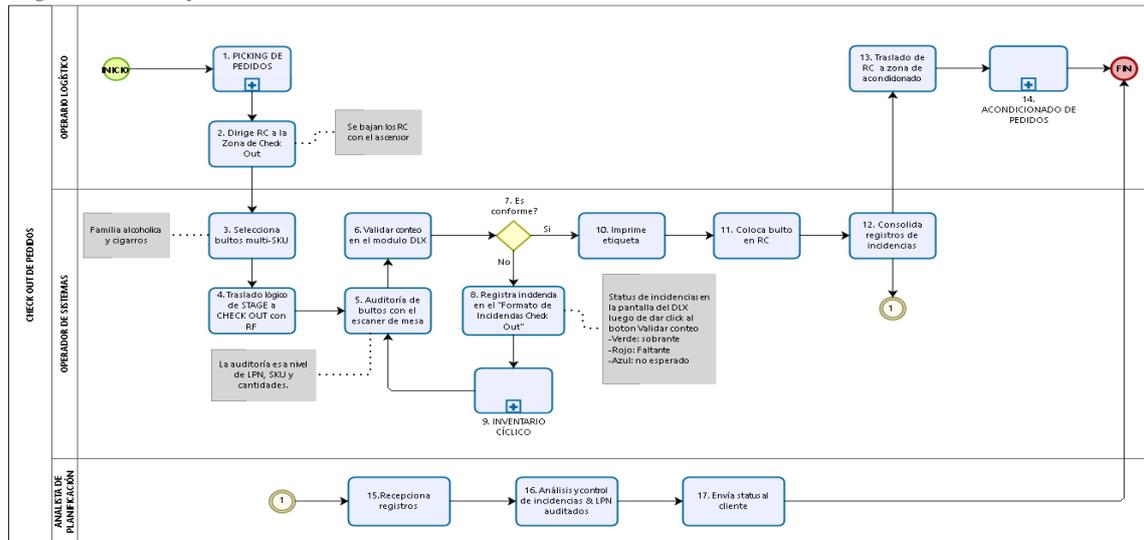
- Capacitación al personal sobre contaminación cruzada y manipulación de productos en picking.
- Criterio de agrupación en caja y/o bulto de productos similares.
- Enfoque 5'S: Orden y limpieza.

### 3.6.1.4. Proceso de Check Out

#### 3.6.1.4.1. Diagrama de procesos mejorados

En la siguiente figura se detalla los procesos de check out, desde el direccionamiento de los Roll a la Zona de Check Out hasta la validación de los bultos y traslado a Zona de Consolidación.

Figura 3.11. Flujo de check out



Fuente: Elaboración propia

### 3.6.1.4.2. Plan de acción

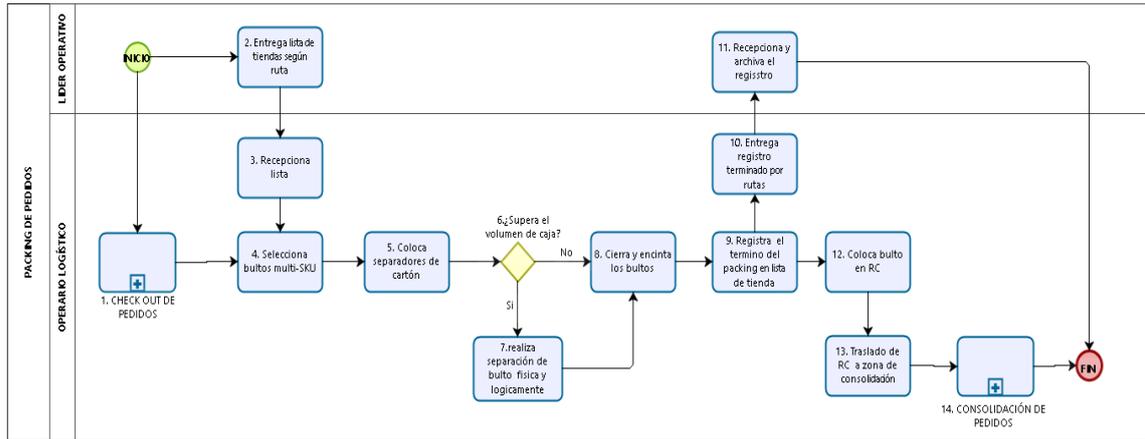
- Escaneo unidad por unidad en la mesa de check out de los bultos multicódigos de las familias alcohólicas y cigarros. Control visual de buenas prácticas.
- Feedback al personal y back up en caso de que falte un operario de check out.
- Se implementará Flex que sustituirá a la mesa haciendo el flujo continuo y siga al siguiente proceso instantáneamente.

### 3.6.1.5. Proceso de Packing

#### 3.6.1.5.1. Diagrama de procesos mejorados

En la siguiente figura se detalla los procesos de packing (nuevo proceso), desde la selección de bultos que pasarán en las líneas de check out, hasta el traslado de los roll container a la zona de consolidación.

Figura 3.12. Flujo de packing



Fuente: Elaboración propia

### 3.6.1.5.2. Plan de acción

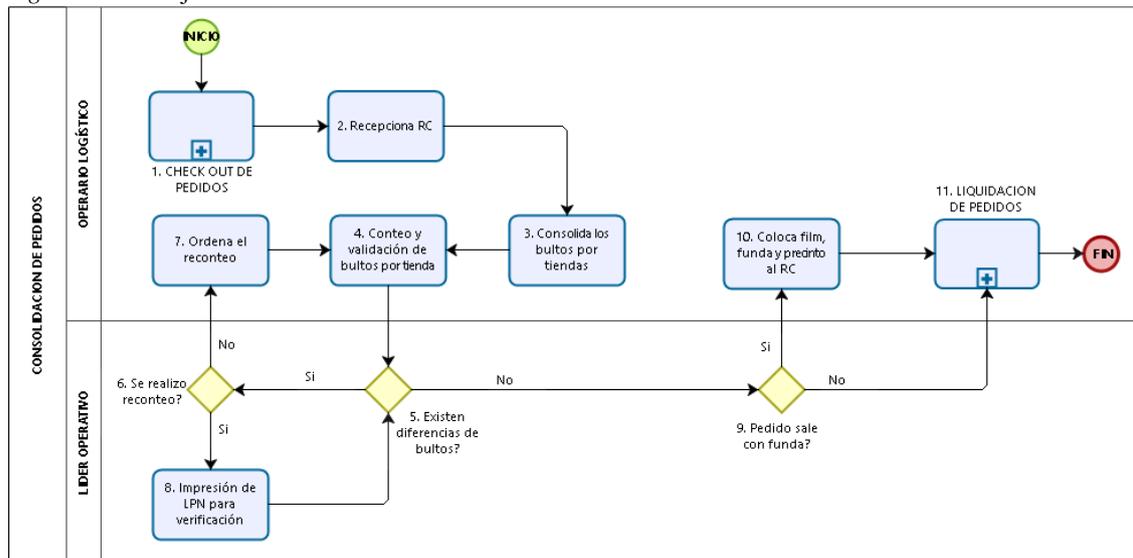
- Creación del área de packing.
- Reforzamiento interno con cartón al 100% de los bultos multicódigos de las familias alcohólicas y cigarrros.

### 3.6.1.6. Proceso de Consolidación

#### 3.6.1.6.1. Diagrama de procesos mejorados

En la siguiente figura se detalla los procesos de almacenamiento, desde la recepción de Roll Container hasta la colocación de precintos y fundas de los pedidos.

Figura 3.13. Flujo de consolidación.



Fuente: Elaboración propia

### 3.6.1.6.2. Plan de acción

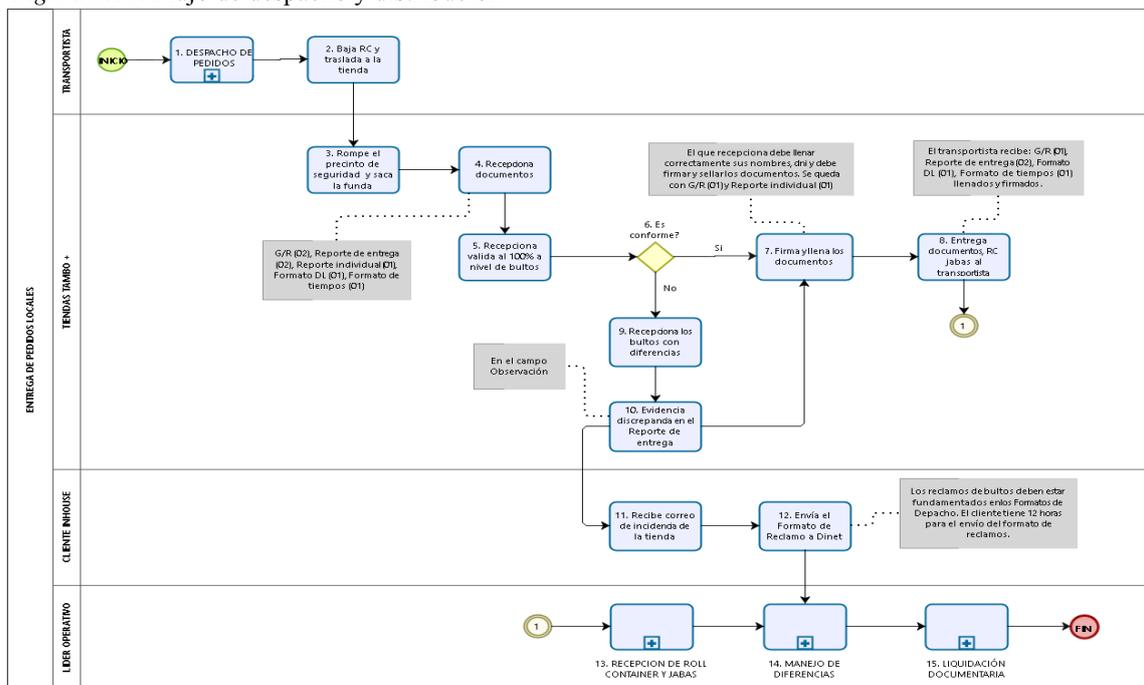
- Implementación de cable acerado que asegura al 100% al RC.
- Registro de precintos de seguridad vía PDA.
- Consolidación a través de Scanner Bluetooth y Excel Online.
- Capacitación al personal sobre consolidación de productos.

### 3.6.1.7. Proceso de Despacho y Distribución

#### 3.6.1.7.1. Diagrama de procesos mejorados

En la siguiente figura se detalla los procesos de almacenamiento, desde el despacho de los pedidos en el almacén, hasta la entrega de los pedidos al cliente.

Figura 3.14. Flujo de despacho y distribución



Fuente: Elaboración propia

### 3.6.1.7.2. Plan de acción

- Reforzar mediante capacitación y un protocolo que el transportista debe validar que los roll container estén debidamente precintadas.
- Política de sanciones al transportista por incumplimiento de los procedimientos.

- Supervisión en ruta a los transportistas para evitar Auxiliares NO homologados (Riesgo de robo en tiendas).

En el Anexo J se detalla los planes de acción más relevantes, los cuales han sido mencionados a lo largo del apartado 3.6.1.

### **3.6.2. Gestión de proyectos**

El objetivo integral es: “Reducir las incidencias en tiempo, cantidad y calidad”. Siendo el alcance del proyecto, desde la recepción al proveedor, hasta la entrega de los pedidos a las tiendas del cliente.

El tiempo de implementación varía según la complejidad de cada solución, en total se tienen identificados 06 soluciones que abarcan todo el proceso logístico (logística de entrada, logística interna y logística de salida), siendo el tiempo estimado de la implementación 12 semanas (solución con el tiempo más largo).

En cuanto al costo, cabe recalcar que dichas soluciones se encuentran presupuestados con el cliente, según el Acuerdo de Nivel de Servicio que firmó al inicio de sus operaciones. Hay que precisar que el objetivo clave es el nivel de servicio (incrementar el porcentaje del pedido perfecto).

Con respecto a los responsables del proyecto, está conformada por las siguientes áreas: Operaciones, Sistemas, Infraestructura e Ingeniería, las cuales tendrán intervención directa y velarán por el cumplimiento de las especificaciones y plazos estimados. Es muy importante mencionar que tanto los Gerencias de Operaciones del cliente y el operador logístico se encuentran interesados en que dichas soluciones se implementen lo más antes posible, ya que la situación actual es crítica y el nivel de servicio está al 92.7%.

La comunicación entre todo el equipo que realizará el proyecto será a través de reuniones ágiles, las cuales durarán una hora como máximo por día. Se tendrá una reunión

semanal de estatus, para el mejor seguimiento y control de las soluciones, la utilización de herramientas tecnológicas seguimiento de proyectos será clave para conocer los status en tiempo real.

El abastecimiento de los productos y/o servicios que harán posible la realización de las soluciones deben estar dentro de los plazos establecidos, es muy importante la coordinación previa para el éxito del proyecto. Los criterios de evaluación deben considerar el tiempo, costo, calidad y garantía, los cuales a través de puntajes y pesos deben generar un ponderado total por cada opción. En el cuadro comparativo se podrá hacer un ranking de que opción es la mejor y con ella (s) se podrá empezar las soluciones.

La gestión del cambio organizacional será un punto muy importante, porque las personas cumplen un papel fundamental en todas las soluciones propuestas. Las soluciones facilitarán el trabajo de las personas, consiguiendo las buenas prácticas de almacenamiento; es decir, la forma de trabajo cambiará, gracias a los nuevos procesos, tecnología y/o infraestructura. Definir el rol de cada persona, logrará un mayor involucramiento de cada uno de ellos, para luego monitorear en el tiempo, el comportamiento de todo el equipo.

Las dimensiones de la gestión del cambio deberán ser conformada por: comunicación, motivación, capacitación y transferencia de conocimiento. Según John Kotter, propone 08 pasos para afrontar la gestión del cambio: (1) crear un sentido de urgencia, (2) formar una poderosa coalición, (3) crear una visión para el cambio, (4) Comunicar la visión, (5) Eliminar los obstáculos, (6) Asegurar triunfos a corto plazo, (7) Construir sobre el camino y (8) Anclar el cambio en la cultura de la empresa.

En la tabla 12, se detalla los proyectos, donde se describe el tipo de incidencia que reducirá, las familias aplicables, el tiempo de implementación, los responsables y la prioridad.

Tabla 4.

*Crecimiento orgánico del almacén.*

Proyectos	Tiempo	Cantidad	Calidad	Familias	Implementación	Responsable	Prioridad
Programa de Proveedores	x	x	x	Todas	04 semanas	Operaciones e Ingeniería	Media
Demarcación de flujos de salida	x	x		Todas	02 semanas	Operaciones e Infraestructura	Alta
Incremento de validación de bultos en check out		x	x	Alcohólicas, golosinas y cigarros	04 semanas	Operaciones y Infraestructura	Alta
Control de bultos en consolidación y distribución de pedidos	x	x		Todas	08 semanas	Operaciones y Sistemas	Media
Aseguramiento del roll container		x	x	Todas	04 semanas	Operaciones e Ingeniería	Media
Crecimiento orgánico del almacén	x	x		Todas	12 semanas	Operaciones, Sistemas, Infraestructura e Ingeniería	Alta

Fuente: Elaboración propia

### 3.6.3. Soluciones propuestas

#### 3.6.3.1. Programa de Proveedores.

El análisis de recepciones de 03 semanas representativas manifiesta que las familias de productos, tales como abarrotos y golosinas representan el 55% del total de cajas recepcionadas y representa el 49% del total del tiempo de recepción de los días miércoles y jueves. En promedio se observa que ingresan 56 proveedores con 58 órdenes de compra en total.

Se propone que las familias abarrotos y golosinas deben de recibirse el día miércoles para que la otra parte se recepcione el día jueves (Balance). Se está considerando una recepción semanal de 30,000 cajas con 02 a 03 personas por rampa, los cuales serán recepcionadas en 04 rampas en un lapso de 60 horas aprox. La propuesta consiste en llevar el siguiente programa de proveedores por tipo de familia y horarios de atención dando prioridad a que los proveedores pequeños sean atendidos primeros para que las esperas se eliminen.

Este programa ayuda que los productos se encuentren almacenados en un solo piso de mezanine por familia y el picking sea más especializado. Por otro lado, al tener el 50 %

de la recepción, se propone que las directivas (pedidos) pueden adelantarse a miércoles noche y así adelantar el picking para cada tienda.

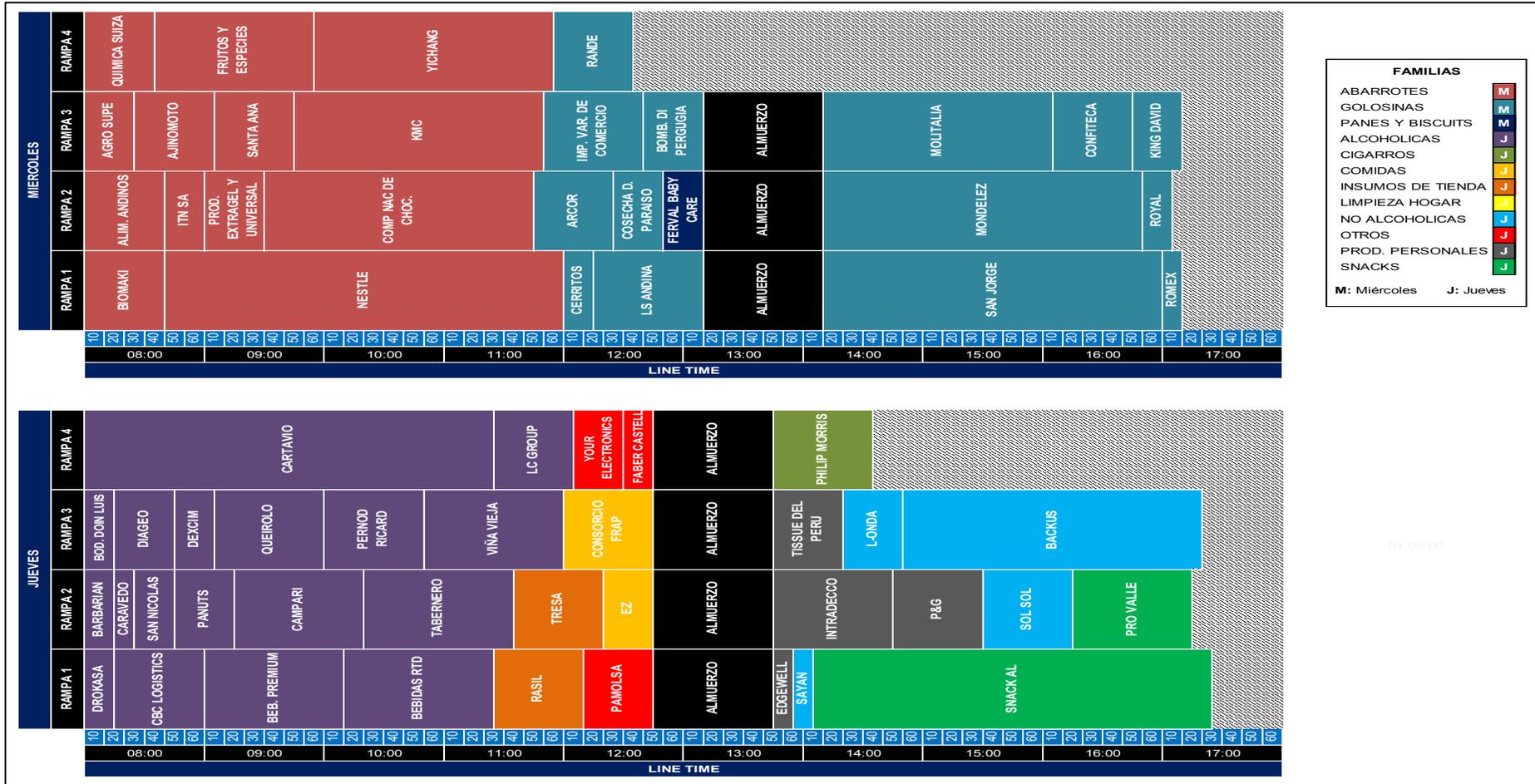
El modelo contempla a 02 personas recepcionando por cada rampa e incrementa 01 rampa de recepción (04 rampas), el cual permite dinamizar las recepciones a los proveedores según las consideraciones descritas anteriormente. Con dicho programa y balanceo, se obtiene la reducción de ineficiencias del operador logístico.

En la *Figura 3.15. Programa de proveedores.*, se aprecia la propuesta de horarios y familias por día y rampa asignada. El día miércoles se recepciona a las familias de abarrotes, golosinas y panes & biscuits, cabe recalcar que dichas familias representan el 50% de la recepción, según los tiempos y volúmenes de recepción que maneja cada proveedor. Mientras que el día jueves, se recepciona el resto de las familias, siendo el más representativo, la familia de alcohólicas.

La finalidad de dicho programa, es recepcionar una familia de productos en un mismo rango horario; es decir, se eliminará la dispersión de familias almacenadas por piso de mezanine, teniendo como resultado el almacenamiento de una familia de productos en un solo piso de mezanine.

La variable dependiente que se está siendo mejorada es la entrega a tiempo de los pedidos, obteniendo que los procesos posteriores se puedan realizar dentro de los plazos que el cliente solicita.

Figura 3.15. Programa de proveedores.



Fuente: Elaboración propia

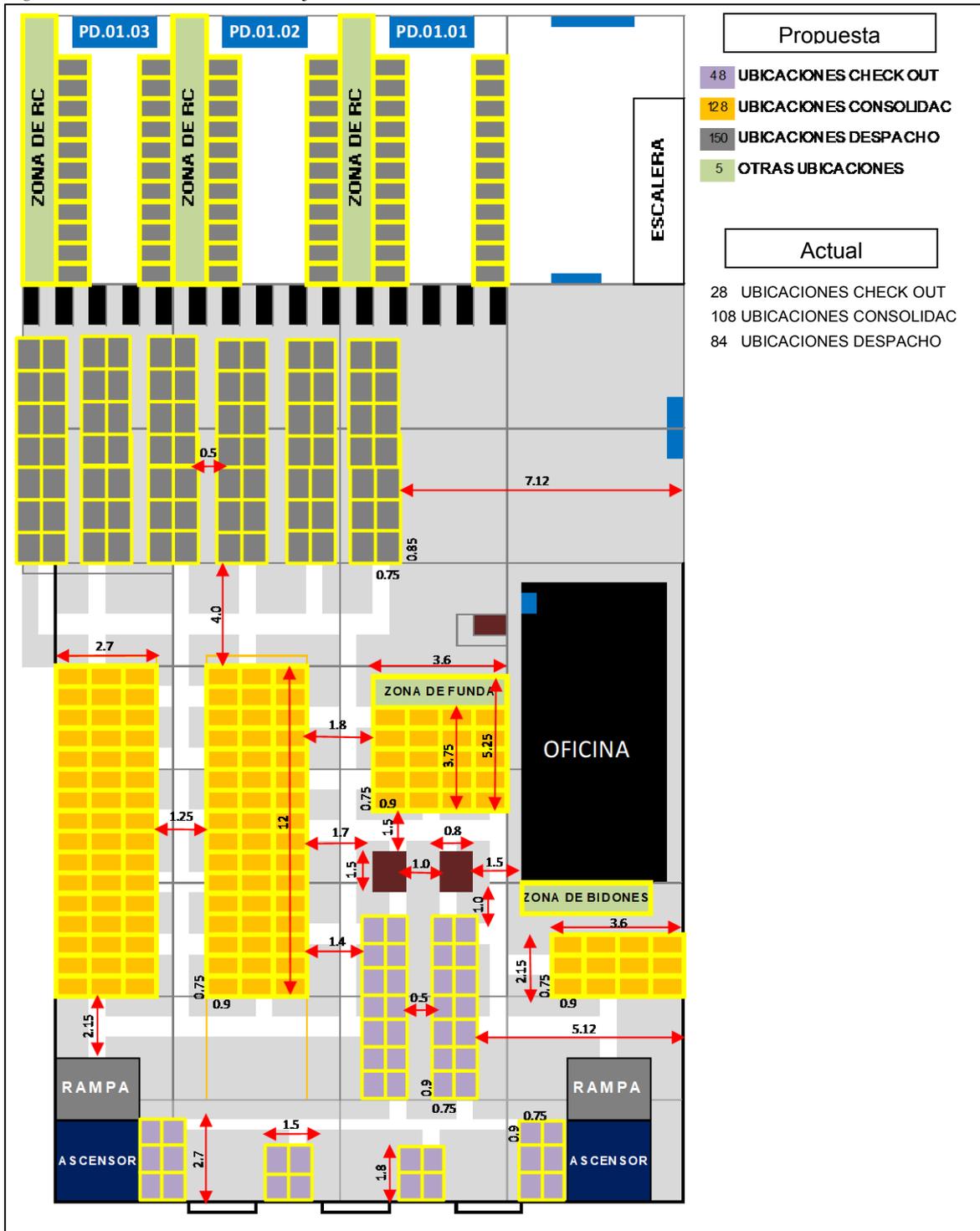
### 3.6.3.2. *Demarcación en piso de los flujos de salida*

EL flujo de trabajo en el piso 1, está compuesto de la siguiente manera (*Figura 3.16*):

- **Check Out.** Una vez que los roll container bajan de los pisos superiores del mezanine al primer piso (luego de haber pasado por el proceso de Picking), el Check Out es el primer proceso a realizar. Actualmente dicha zona de trabajo no se encuentra delimitada y en su desorden tiene una capacidad de 28 roll container, en un área de 40 metros cuadrados. A través de la maximización y demarcación de espacios, la capacidad se elevaría a 48 roll container.
- **Consolidación.** El siguiente proceso en el piso 1, está conformada por el proceso de consolidación, el cual agrupa los bultos por roll container y pedido asignado. Actualmente dicha zona de trabajo no se encuentra delimitada y en su desorden tiene una capacidad de 108 roll container, en un área de 100 metros cuadrados. A través de la maximización y demarcación de espacios, la capacidad se elevaría a 128 roll container.
- **Despacho.** El último proceso que se realiza en el piso 1, previo a la carga a camión de los pedidos, está conformada por el proceso de despacho, el cual agrupa los bultos por roll container y pedido asignado. Actualmente dicha zona de trabajo no se encuentra delimitada y en su desorden tiene una capacidad de 84 roll container, en un área de 120 metros cuadrados. A través de la maximización y demarcación de espacios, la capacidad de la zona de despacho se eleva a 150 roll container.

Con dicha implementación se elevan las capacidades de 220 roll container a 326 roll container, se reducen los tiempos de búsqueda y se aumenta la productividad de los procesos mencionados anteriormente.

Figura 3.16. Demarcación del flujo de salida



Fuente: Elaboración propia

### **3.6.3.3. Incremento de validación de bultos en check out**

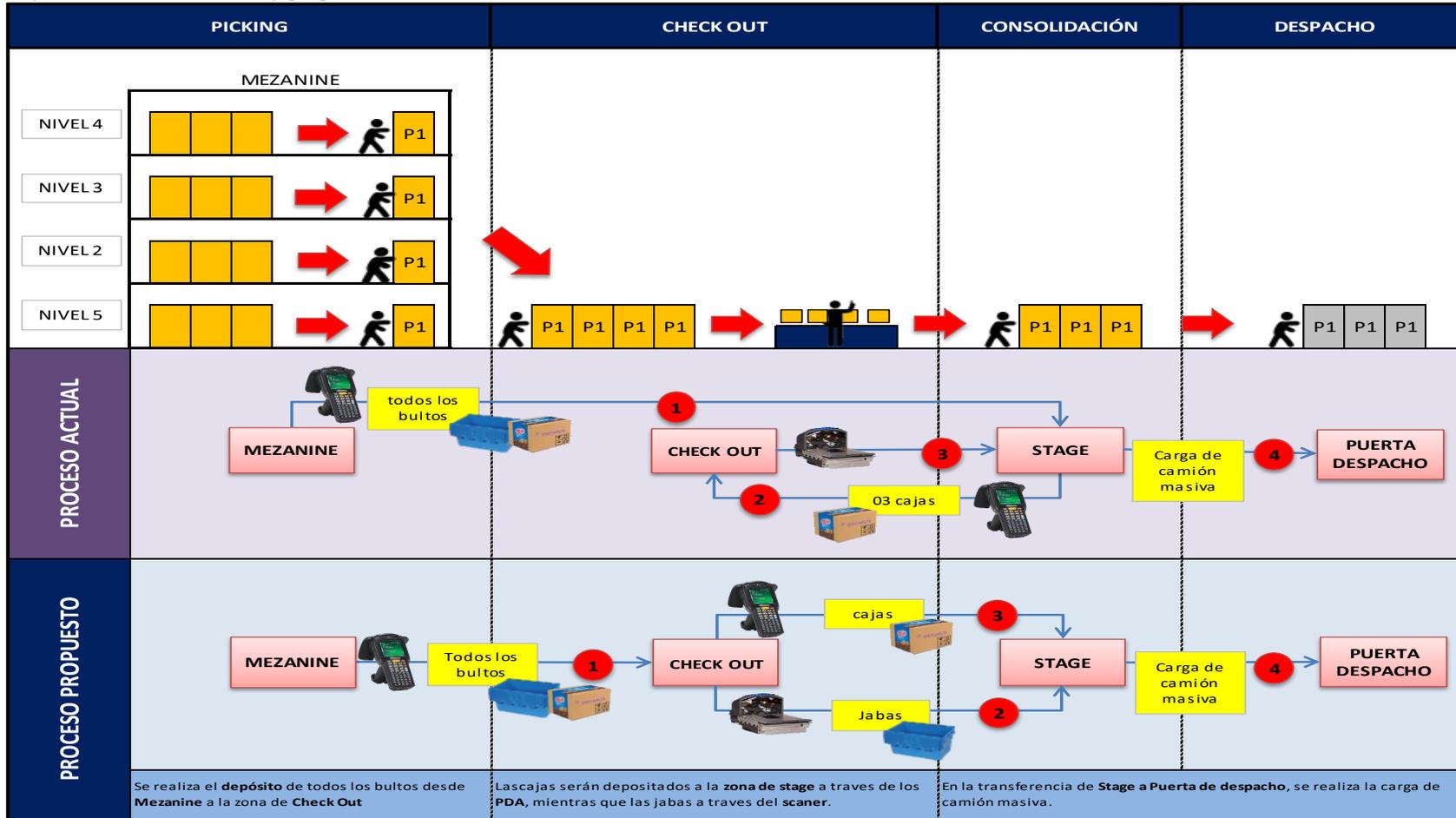
Ante la problemática de faltantes a nivel de unidades, porque el proceso de check out no está validando correctamente las cantidades que contienen los bultos internamente por cada pedido, se propone que, a través del módulo del sistema (el cual existe y no es utilizado), se realice la auditoría de los bultos multicódigos, los cuales generalmente se encuentran dentro de jabas.

Es muy importante resaltar que, en la actualidad, se auditan cajas completas monocódigos y familias que no tienen incidencia. Por ello, el cliente al momento de recibir las jabas multicódigos y realizar la validación, encuentra faltantes a nivel de unidades. Ante esto, la propuesta se realizará la auditoría en aquellas familias de productos de mayor incidencia y mayor costo unitario. Dichas familias están compuestas por: Alcohólicas, cigarros y golosinas.

Desde el punto de vista del sistema, se elimina el reproceso de transferencias de picking al estado de consolidación, que luego retornaba al estado de check out. Ahora será una transferencia directa de picking a check out y también se puede contabilizar a través de otra línea de trabajo a aquellas cajas completas; es decir, los bultos multicódigos de las familias alcohólicas, cigarros y golosinas (jabas) son atendidas a través del lector infrarrojo y los bultos monocódigos (cajas completas) y/o jabas de otras familias serán atendidos a través de los PDA. Con ello se proyecta reducir las incidencias y penalidades que el cliente aplica al operador logístico, según el costo, cantidad y frecuencia de ocurrencia (ver *Figura 3.17. Proceso actual y propuesto de Check Out*).

Se reduce las incidencias por faltantes a nivel de unidades de la variable “Entregas completas”, dicha incidencia representa el 50% de las incidencias totales,.

Figura 3.17. Proceso actual y propuesto de Check Out



Fuente: Elaboración propia

#### **3.6.3.4. Control de bultos en consolidación y distribución de pedidos**

Ante la problemática por faltantes a nivel de bultos o que un bulto equivocado llegue a una tienda, porque no existen los filtros necesarios en los procesos internos del almacén (despacho) y en los procesos externos del almacén (distribución), se propone el control de los bultos a través de PDA en el proceso de consolidación y scanner bluetooth en el proceso de distribución.

En el proceso de consolidación, se ha desarrollado un Excel Online, el cual contiene toda la información de pedidos que han pasado por el proceso de picking y se encuentran en la zona de consolidación. Una vez actualizada el Excel Online, el operario que consolida, tiene acceso a la información a través del PDA y puede comenzar a escanear cada bulto. Con este proceso, el operario identifica errores como: bultos que no pertenecen al pedido, bultos faltantes, bultos sobrantes y bultos duplicados. Dichos errores serán corregidos antes de la salida a distribución.

En el proceso de distribución, al igual que en consolidación, se ha desarrollado un Excel Online, el cual contiene toda la información correspondiente a la tienda a entregar. El administrador de la tienda, podrá escanear cada bulto que le ha llegado en la tienda y podrá identificar los siguientes errores: bultos que no pertenecen al pedido, bultos faltantes, bultos sobrantes y bultos duplicados (ver *Figura 3.18. Control de bultos en consolidación y distribución*).

La ventaja de dichas implementaciones está basada en el control en tiempo real de los bultos, tanto dentro del almacén, como fuera del almacén.

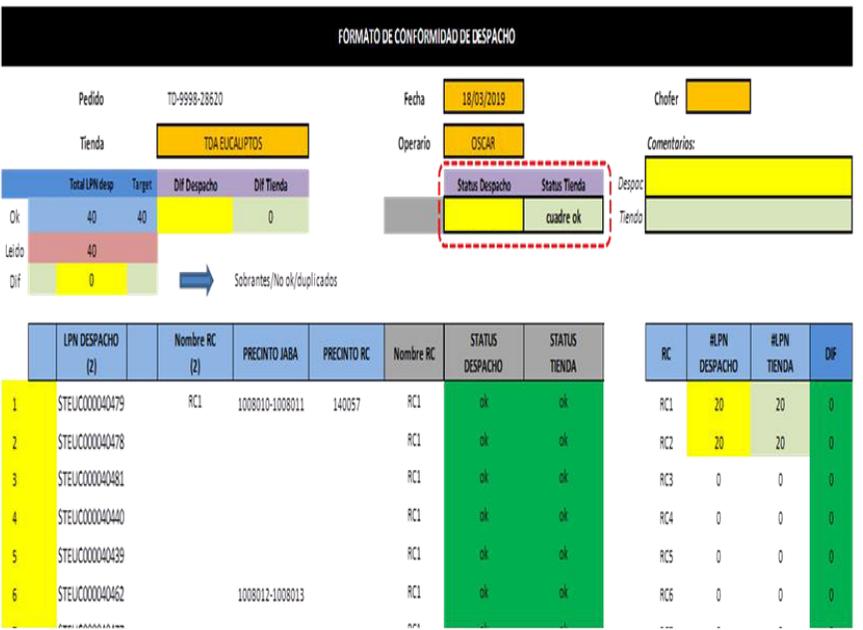
Figura 3.18. Control de bultos en consolidación y distribución



**Escáner Bluetooth**



**PDA**



**EXCEL ON LINE**

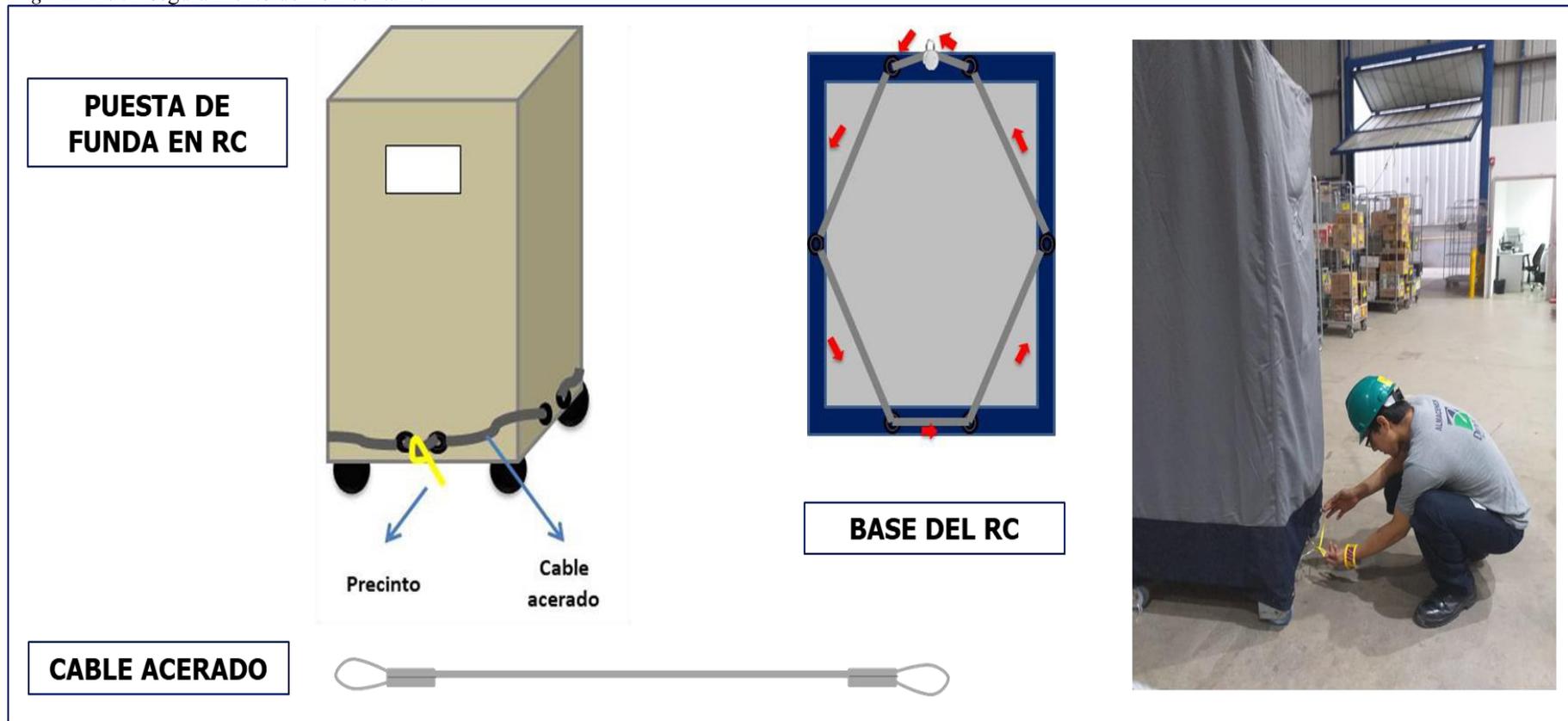
Fuente: Elaboración propia

### ***3.6.3.1. Aseguramiento del roll container***

Ante la problemática de faltantes a nivel de unidades, por falta de aseguramiento de los roll container. Se propone asegurar el roll container a través de un cable acerado que sujeta su base con una funda protectora, que realiza un recorrido hexagonal por los ojales que se encuentran en la parte inferior de la funda. El cable acerado es enganchado por un precinto de seguridad, el cual cierra el circuito de seguridad. Anteriormente se utilizaba dos precintos de seguridad que solo aseguraban dos lados de los cuatro lados del roll container, además, dichos precintos se colocaban a la altura de las llantas, rompiéndose en el camino y/o quedando restos de precintos en las ranuras de las llantas, lo cual dificultaba el traslado del roll container (ver *Figura 3.19. Aseguramiento del roll* ).

El operario de consolidación, quien es el encargado de realizar dicha tarea de aseguramiento, realiza el proceso en un tiempo de 30 segundos por roll container en promedio. Con esa implementación se conseguirá reducir los faltantes por el transportista, ya que se ha evidenciado que, en el transcurso del recorrido, el transportista realizaba acciones de hurto de productos; por otro lado, se reducirá el consumo de precintos de seguridad, el cual bajará de 3,000 precintos de seguridad a 1,500 precintos de seguridad mensuales.

Figura 3.19. Aseguramiento del roll container



Fuente: Elaboración propia

### ***3.6.3.1. Crecimiento orgánico del almacén***

Como se menciona en la figura 3.5. Capacidades de almacén, la capacidad actual del mezanine es de 680 roll container, el cual ha sido superado por la realidad, ya que, para el mes de diciembre del 2020, se proyecta recepcionar 1,620 roll containers aproximadamente (138% más de la capacidad actual). La limitación de espacio, ocasiona que los roll container se almacenen en los pasillos del mezanine, la zona de consolidación y zona de despacho, ocasionando congestión y desorganización en los ambientes de trabajo, teniendo efectos severos en el nivel de servicio (tiempo, cantidad y calidad).

Por todo lo mencionado anteriormente, se plantea un plan de crecimiento orgánico, que tendrá un enfoque a nivel de infraestructura y procesos, para que la implementación sea sostenible en el tiempo, por ello, se ha dimensionado el crecimiento a 1,620 roll containers que serán utilizados en el periodo diciembre 2020 a Julio 2021. A nivel de bultos, tendrá una capacidad de 45,249 bultos y se proyecta que las familias alcohólicas, golosinas y snacks representan el 73% de la capacidad total.

Con respecto a la zona de recepción, el cual recepcionará en 02 días a través de 06 rampas de recepción, necesitará un área de 310 metros cuadrados con un batch (lote) de 02 veces de rotación; es decir, los roll container estarán en tránsito en la zona de recepción en 02 periodos, ya que la acumulación se puede realizar: antes del mediodía y después del mediodía.

Con respecto a la zona de check out, el cual contará con 04 estaciones de trabajo, necesitará un área de 100 metros cuadrados (contempla zona de espera de roll container). La función principal del check out será la auditoría de las familias alcohólicas, golosinas y cigarros porque son los que tienen mayor incidencia de faltantes.

Con respecto a zona de packing, el cual contará con 03 estaciones de trabajo, necesitará un área de 30 metros cuadrados. La función principal del packing será brindar mayor protección a los productos vulnerables a tener algún deterioro en el transcurso de su traslado. La protección se realizará a través de cartón reciclado, que brindará protección a las botellas de vidrio de las familias alcohólicas.

Con respecto a la zona de consolidación, el área será el mismo que el de la zona de recepción y se apoyará con el área contenida en la zona de despacho.

Con respecto a la zona de despacho, el cual contará con 402 metros cuadrados, tendrá la capacidad de albergar 400 roll containers por día, cabe destacar que el despacho se realiza durante 04 días como máximo, por lo cual, durante esos días podría albergar 1,600 roll containers.

El área total del flujo de ingreso y/o salida es de 840 metros cuadrados, dicho flujo se encuentra en el primer piso y se encontrará demarcado para que las áreas sean usadas con el mayor porcentaje de utilización y los pasillos solo sean los mínimos necesarios.

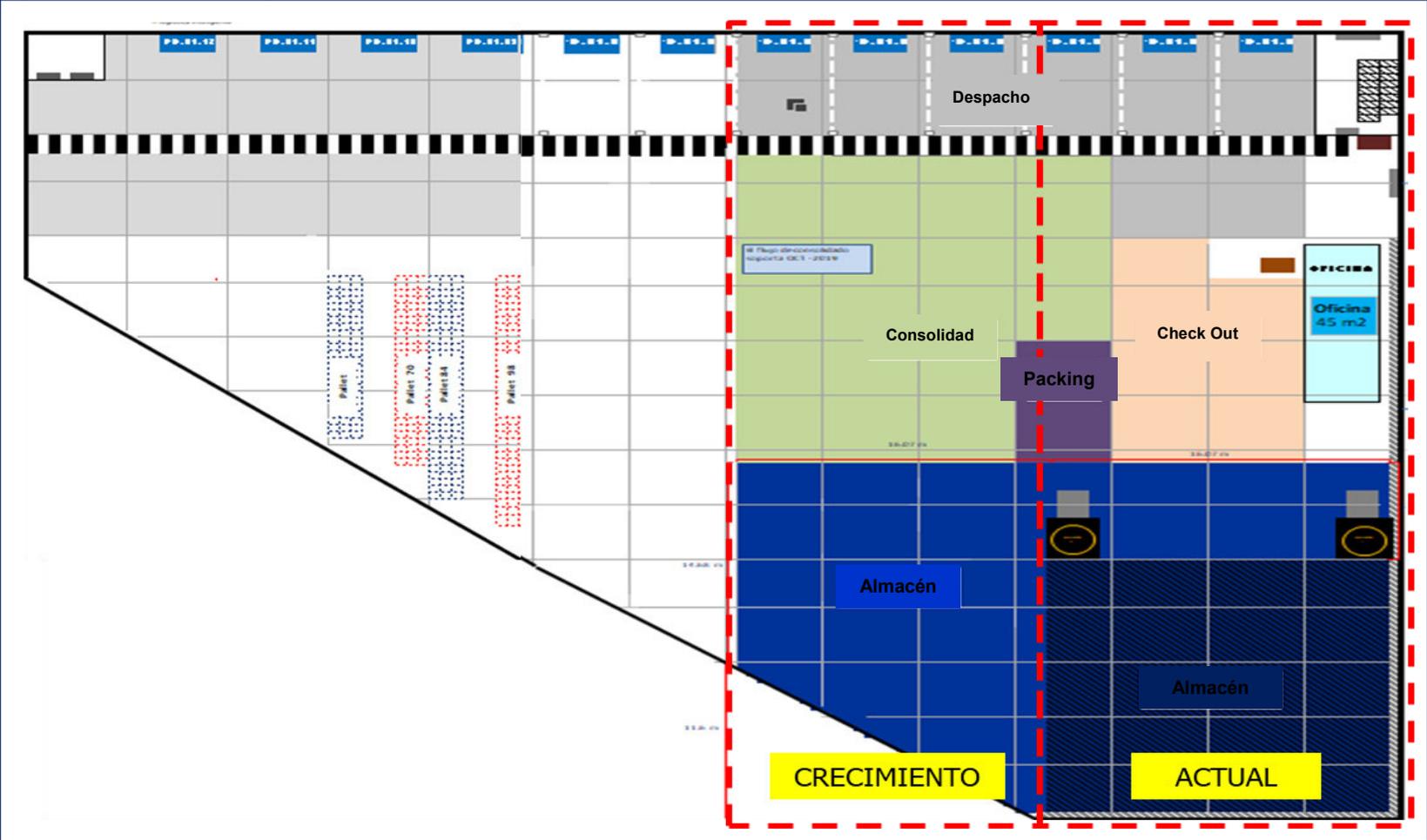
El área total de almacenaje es de 660 metros cuadrados, conformados por 04 pisos de mezanine, cada piso tendrá la capacidad de albergar 400 roll container y pasillos necesarios para el ingreso y salida de los roll containers.

Por último, las otras áreas, tales como: oficina de supervisores y coordinadores, garita de seguridad y pasillos de accesos, contemplan 300 metros cuadrados.

Por lo tanto, el crecimiento orgánico, tendrá un área de 1,800 metros cuadrados, cuya infraestructura y áreas de flujo de ingreso/salida, perdurará hasta el siguiente año 2021 (ver *Figura 3.20*).

En el Anexo K, se ilustra el crecimiento orgánico del almacén en 3D.

Figura 3.20. Crecimiento orgánico del almacén



Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

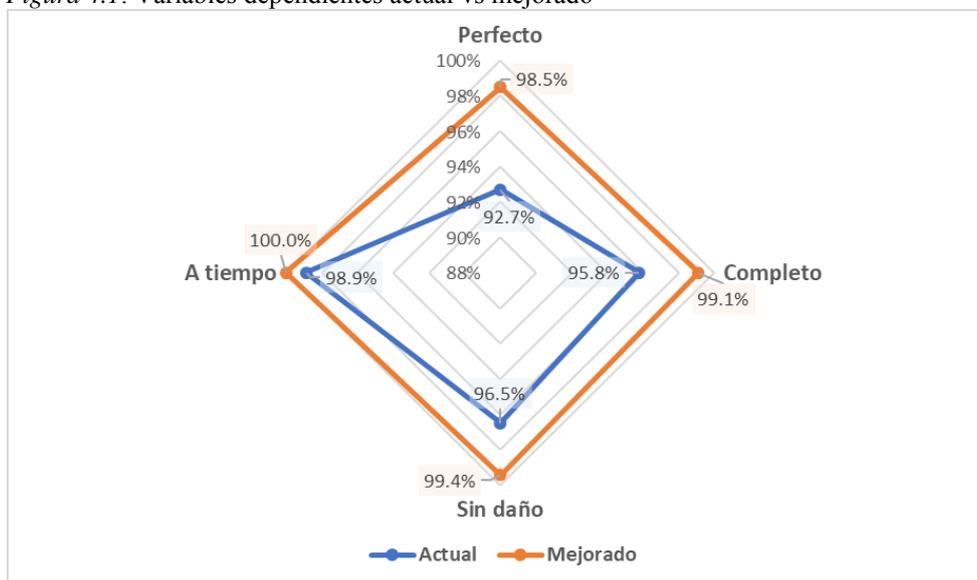
### 4.1. Presentación de Resultados

Con la implementación de los proyectos en logística de entrada, logística interna y logística de salida, se obtiene un incremento del pedido perfecto del 92.7% al 98.5%. El valor diferencial positivo del 5.8%, se debe al enfoque de mejora que se ha realizado en las 03 familias de mayores incidencias: alcohólicas, golosinas y cigarros. Con dicho resultado se cumple con el requerimiento de cliente (ser mayor al 98%).

En la figura 4.1. se observa el incremento de los pedidos completos del 95.8% al 99.1%; mientras que los pedidos sin daño, obtienen un incremento del 96.5% al 99.4% y los pedidos a tiempo, obtienen un incremento del 98.9% al 100%.

Con dichos resultados, el nivel de satisfacción del cliente incrementará notablemente y se notarán los cambios gradualmente, según se vayan implementando cada proyecto.

Figura 4.1. Variables dependientes actual vs mejorado



Fuente: Elaboración propia

## 4.2. Contrastación de Hipótesis

### 4.2.1. Hipótesis General

- *“Con la propuesta de mejora de la gestión logística, se cumple con el nivel de servicio en un operador logístico”.*

La Gestión Logística, integra a la Logística de Entrada, Logística Interna y Logística de Salida, los cuales independientemente y en conjunto hacen posible que el nivel de servicio se incremente notablemente, superando el 98% que el cliente requiere.

En las hipótesis específicas se podrá contrastar a través de los resultados de regresión y correlación.

### 4.2.2. Hipótesis Específicas

#### (a) Hipótesis específica 01:

- *“Con la propuesta de mejora de la gestión logística de entrada, se cumple con el nivel de servicio en un operador logístico”.*

Con el análisis de regresión entre la variable independiente “Exactitud de Ingresos” y la variable dependiente “Pedido Perfecto”, se obtiene la siguiente ecuación de regresión:

$$\text{Pedido perfecto} = 0.9201 + 0.0071 \text{ Exactitud de Ingresos}$$

En la Tabla 5., se da a conocer el valor del Coeficiente de Determinación (R-cuad), cuyo valor de 71.40% es favorable e indica que existe una relación fuerte entre ambas variables. Cabe destacar que el Coeficiente de Pearson es igual a la raíz cuadrada del Coeficiente de Determinación, siendo su valor: 84.49%.

Tabla 5.

*Resumen del modelo exactitud de ingresos vs pedido perfecto.*

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)
0.0080866	71.40%	68.54%

En la Tabla 6, se da a conocer el valor “p”, cuyo valor es de 0.001, siendo menor a 0.05, por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa: “Si hay relación entre ambas variables”, por lo tanto, la Exactitud de Ingresos si influye en el Pedido Perfecto.

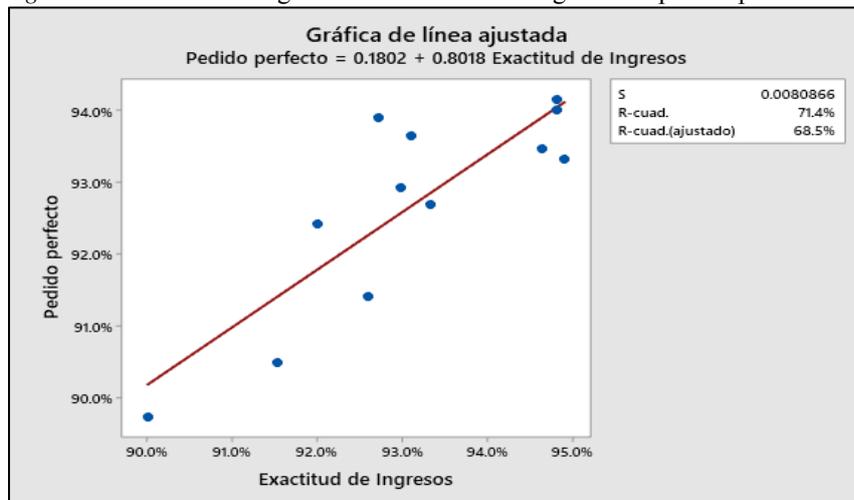
Tabla 6.

*Análisis de Varianza de exactitud de ingresos vs pedido perfecto.*

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Regresión	1	0.0016329	0.0016329	24.97	0.001
Error	10	0.0006539	0.0000654		
Total	11	0.0022868			

En la figura 4.2, se representa de forma gráfica la dispersión que existe entre la variable independiente “Exactitud de Ingresos” y la variable dependiente “Pedido Perfecto”. Como resultados se obtiene la ecuación de regresión y los valores de R-cuad anteriormente mencionados. También se puede apreciar el comportamiento de los valores residuales (distancia vertical entre los puntos y la línea ajustada).

Figura 4.2. Análisis de regresión de exactitud de ingresos vs pedido perfecto.



Fuente: Elaboración propia

**(b) Hipótesis específica 02:**

- “Con la propuesta de mejora de la gestión logística interna, se cumple con el nivel de servicio en un operador logístico”.

- **Exactitud de Picking.**

Con el análisis de regresión entre la variable independiente “Exactitud de Picking” y la variable dependiente “Pedido Perfecto”, se obtiene la siguiente ecuación de regresión:

$$\text{Pedido perfecto} = 0.1976 + 0.7721 \text{ Exactitud de picking}$$

En la Tabla 7, se da a conocer el valor del Coeficiente de Determinación (R-cuad), cuyo valor de 96.06% es favorable e indica que existe una relación fuerte entre ambas variables. Cabe destacar que el Coeficiente de Pearson es igual a la raíz cuadrada del Coeficiente de Determinación, siendo su valor: 98.01%.

Tabla 7.

*Resumen del modelo de exactitud de picking vs pedido perfecto*

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)
0.0030008	96.06%	95.67%

En la Tabla 8, se da a conocer el valor “p”, cuyo valor es de 0.000, siendo menor a 0.05, por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa: “Sí hay relación entre ambas variables”, por lo tanto, la Exactitud de Picking sí influye en el Pedido Perfecto.

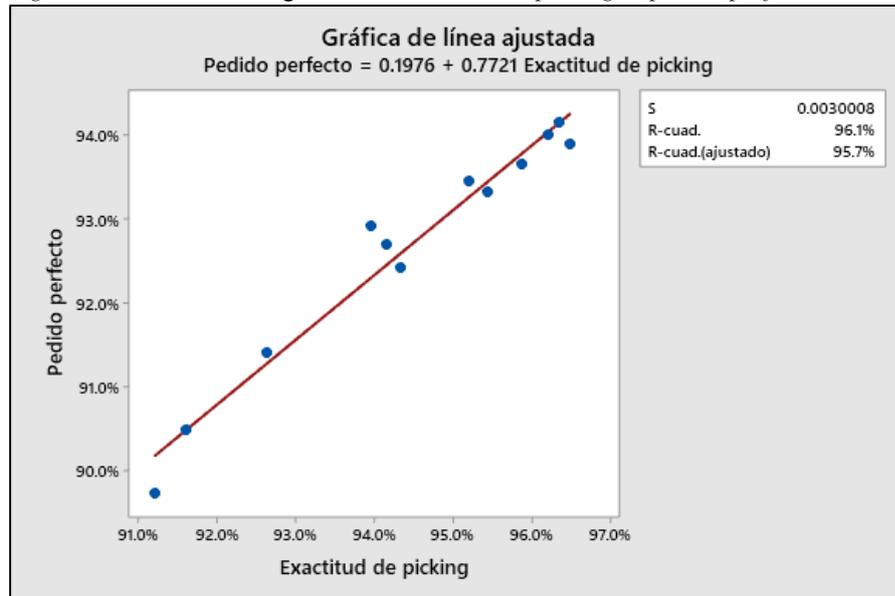
Tabla 8.

*Análisis de Varianza de exactitud de picking vs pedido perfecto*

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Regresión	1	0.0021968	0.0021968	243.95	0.000
Error	10	0.0000901	0.0000090		
Total	11	0.0022868			

En la figura 4.3, se representa de forma gráfica la dispersión que existe entre la variable independiente “Exactitud de Picking” y la variable dependiente “Pedido Perfecto”. Como resultados se obtiene la ecuación de regresión y los valores de R-cuad anteriormente mencionados. También se puede apreciar el comportamiento de los valores residuales.

Figura 4.3. Análisis de regresión de exactitud de picking vs pedido perfecto



Fuente: Elaboración propia

- **Exactitud de Registro de Inventario (ERI)**

Con el análisis de regresión entre la variable independiente “Exactitud de Inventario” y la variable dependiente “Pedido Perfecto”, se obtiene la siguiente ecuación de regresión:

$$\text{Pedido perfecto} = 0.3904 + 0.5856 \text{ ERI}$$

En la Tabla 9, se da a conocer el valor del Coeficiente de Determinación (R-cuad), cuyo valor de 88.08% es favorable e indica que existe una relación fuerte entre ambas variables. Cabe destacar que el Coeficiente de Pearson es igual a la raíz cuadrada del Coeficiente de Determinación, siendo su valor: 93.85%.

Tabla 9.

*Resumen del modelo de exactitud de inventario vs pedido perfecto*

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)
0.0052200	88.08%	86.89%

En la Tabla 10, se da a conocer el valor “p”, cuyo valor es de 0.000, siendo menor a 0.05, por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa: “Sí hay relación entre ambas variables”, por lo tanto, la Exactitud de Inventario sí influye en el Pedido Perfecto.

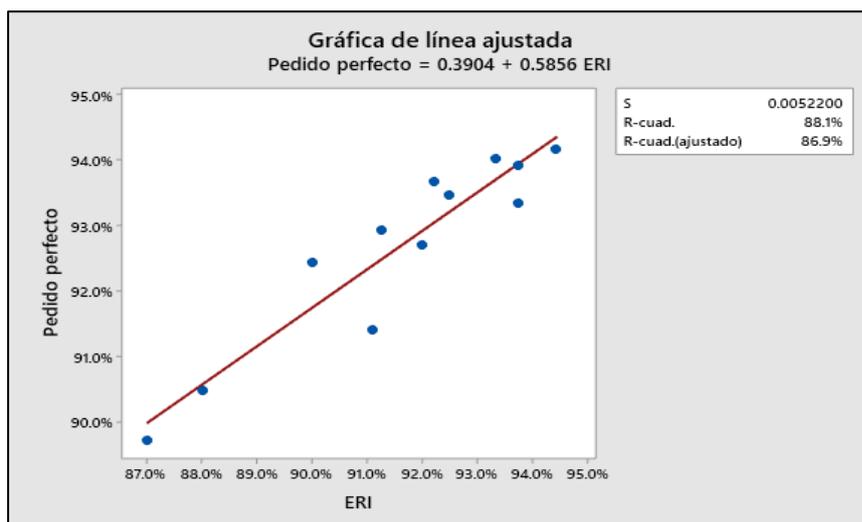
Tabla 10.

*Análisis de Varianza de exactitud de inventario vs pedido perfecto*

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Regresión	1	0.0020143	0.0020143	73.93	0.000
Error	10	0.0002725	0.0000272		
Total	11	0.0022868			

En la figura 4.4, se representa de forma gráfica la dispersión que existe entre la variable independiente “Exactitud de Inventario” y la variable dependiente “Pedido Perfecto”. Como resultados se obtiene la ecuación de regresión y los valores de R-cuad anteriormente mencionados. También se puede apreciar el comportamiento de los valores residuales.

Figura 4.4. Análisis de regresión de exactitud de inventario vs pedido perfecto



Fuente: Elaboración propia

(c) **Hipótesis específica 03:**

- “Con la propuesta de mejora de la gestión logística de salida, se cumple con el nivel de servicio en un operador logístico”.

Con el análisis de regresión entre la variable independiente “Exactitud de Despacho” y la variable dependiente “Pedido Perfecto”, se obtiene la siguiente ecuación de regresión:

$$\text{Pedido perfecto} = - 0.4452 + 1.408 \text{ Exactitud de despacho}$$

En la Tabla 11, se da a conocer el valor del Coeficiente de Determinación (R-cuad), cuyo valor de 34.20% es favorable e indica que existe una relación semi-fuerte entre ambas variables. Cabe destacar que el Coeficiente de Pearson es igual a la raíz cuadrada del Coeficiente de Determinación, siendo su valor: 58.48%.

Tabla 11.

*Resumen del modelo de exactitud de despacho vs pedido perfecto*

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)
0.0122672	34.20%	27.61%

En Tabla 12, se da a conocer el valor “p”, cuyo valor es de 0.046, siendo menor a 0.05, por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa: “Sí hay

relación entre ambas variables”, por lo tanto, la Exactitud de Despacho sí influye en el Pedido Perfecto.

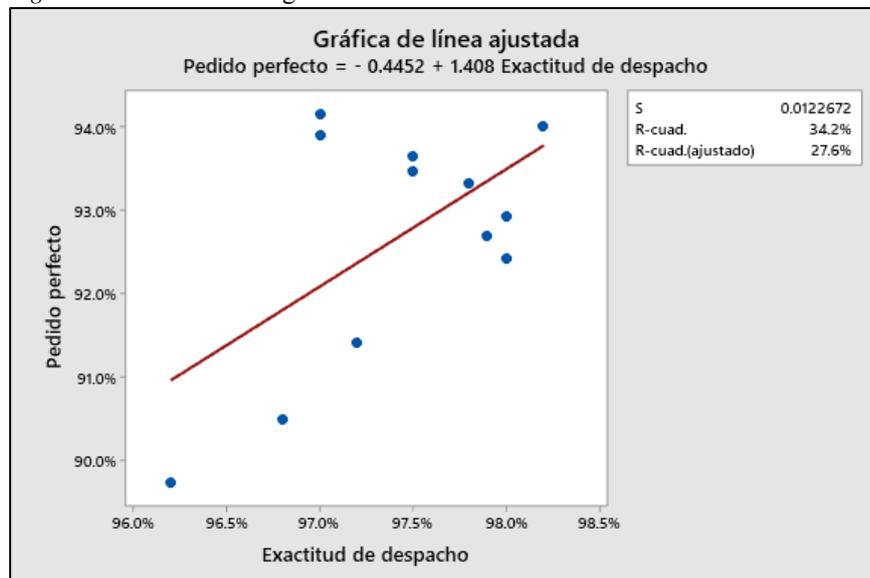
Tabla 12.

Análisis de Varianza de exactitud de despacho vs pedido perfecto

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Regresión	1	0.0007820	0.0007820	5.20	0.046
Error	10	0.0015048	0.0001505		
Total	11	0.0022868			

En la figura 4.5, se representa de forma gráfica la dispersión que existe entre la variable independiente “Exactitud de Despacho” y la variable dependiente “Pedido Perfecto”. Como resultados se obtiene la ecuación de regresión y los valores de R-cuad anteriormente mencionados. También se puede apreciar el comportamiento de los valores residuales.

Figura 4.5. Análisis de regresión



Fuente: Elaboración propia

### **4.3. Discusión de Resultados**

En el Apéndice, se concluye que las variables independientes y las variables dependientes siguen una distribución normal. En el apartado 4.2. Contrastación de Hipótesis, al momento de analizar las variables independientes (logística de entrada, logística interna y logística de salida) y la variable dependiente (pedido perfecto) a través del análisis de regresión y correlación, se obtuvo resultados que fueron positivos para el estudio; es decir, en todos los casos analizados el valor del Coeficiente de Pearson es mayor a 0.5 y un valor  $p$  mayor a 0.05, el cual indica que existe una relación fuerte entre ambas variables y por lo tanto, se acepta las hipótesis: “las variables independientes tomadas para el estudio influyen positivamente en la variable dependiente”.

Dichos resultados respaldan a las soluciones propuestas, porque al implementarse, generan un impacto positivo en el pedido perfecto, donde el incremento porcentual varía entre 92.7% al 98.5%.

Con ello, el operador logístico estará cumpliendo con el Nivel de Servicio que el cliente solicita.

## **CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

- Con la implementación de las propuestas en la gestión logística, se cumple con el nivel de servicio que exige el cliente: pedido perfecto (98.5%), pedidos completos del (99.1%), pedidos sin daño (99.4%) y pedidos a tiempo (100%).
- Las incidencias por tiempo, cantidad y daño, se reducen del 7.3% al 1.5% (variación del 5.8%), logrando cumplir con el Acuerdo de Nivel de Servicio, por ello el operador logístico está en la posibilidad de realizar negociaciones positivas con el cliente, para ampliar el contrato por dos años más.
- Con la propuesta de mejora de la gestión logística de entrada, se cumple con el nivel de servicio en un operador logístico, teniendo un grado de correlación alto entre la variable dependiente pedido perfecto y la variable independiente logística de entrada (exactitud de ingresos) con 84.49%.
- Con la propuesta de mejora de la gestión logística interna, se cumple con el nivel de servicio en un operador logístico, teniendo un grado de correlación alto entre la variable dependiente pedido perfecto y la variable independiente logística interna (exactitud de picking y exactitud de registro de inventario) con 98.01% y 93.85% respectivamente.
- Con la propuesta de mejora de la gestión logística de salida, se cumple con el nivel de servicio en un operador logístico, teniendo un grado de correlación moderada entre la variable dependiente pedido perfecto y la variable independiente logística de salida (exactitud de despacho) con 58.48%.

### **5.2. Recomendaciones**

- El gremio de Operadores Logísticos debe realizar acercamientos con el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y los Municipios para la implementación de zonas de carga y descarga en el ámbito urbano, con el fin de reducir tiempos de entregas y aumentar la seguridad de transportista.
- Para el 2022, el operador logístico debe incursionar con proyectos relacionados a la inteligencia artificial, con el fin de diferenciarse de la competencia y obtener resultados impactantes.

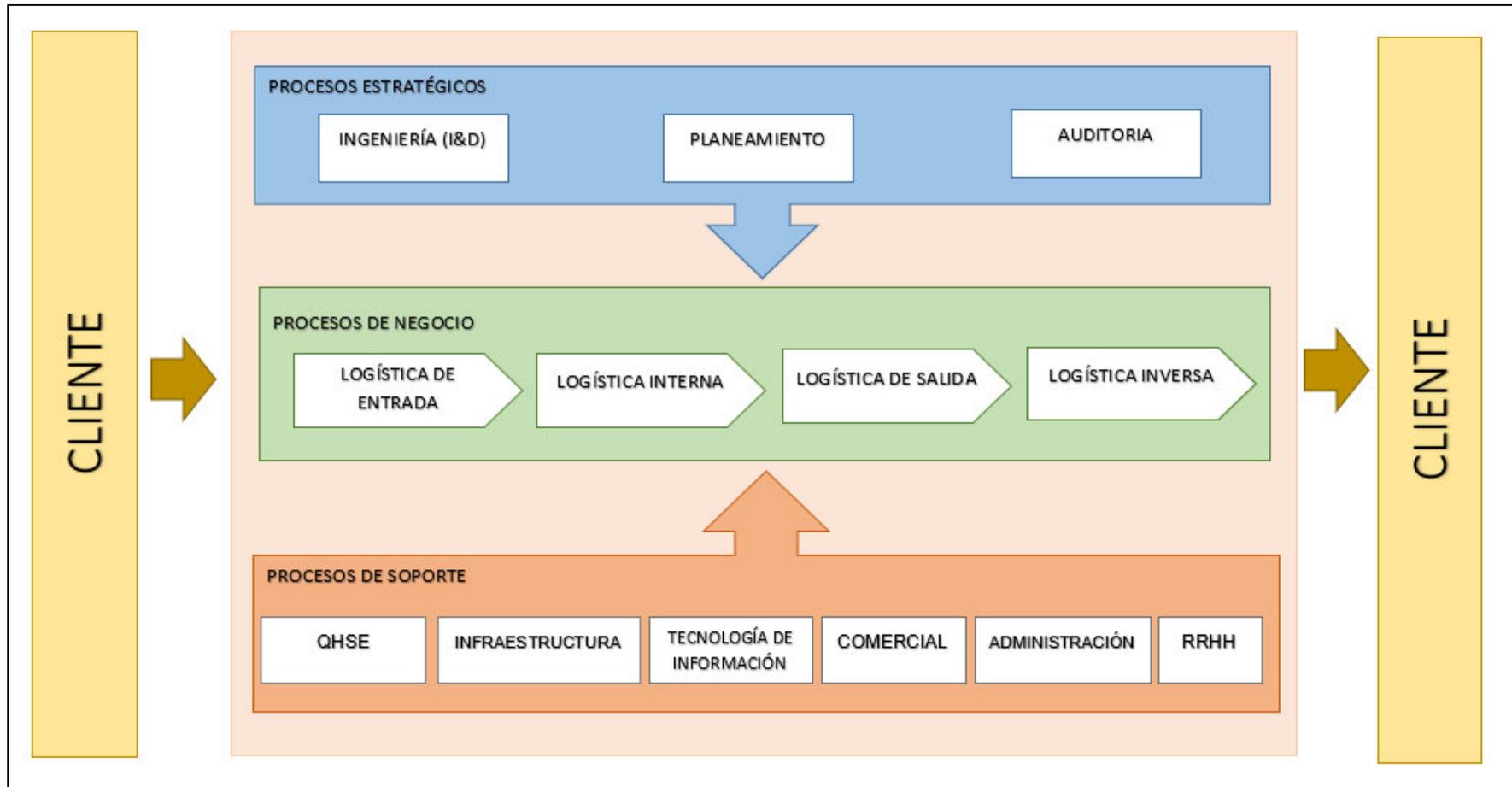
## REFERENCIAS

- Alva, C., Reyes, C., & Villanes, N. (2006). *Propuesta de mejora en la logística de entrada en una empresa agroexportadora*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Angeles, M. A. (2017). *Propuesta de una metodología de Lean Logistics para ser aplicada en los procesos de operadores logísticos en cadenas de suministros en Colombia*. Universidad de La Sabana.
- Arrieta Aldave, E. J. (2012). *Propuesta de Mejora en un Operador Logístico: análisis, evaluación y mejora de los flujos logísticos de su centro de distribución*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Becerra, C. P., & Estela, D. A. (2015). *Propuesta de mejora de los procesos de recepción, gestión de inventarios y distribución de un operador logístico*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Campo, A., Hervás, A., & Revilla, T. (2013). *Operaciones de almacenaje* (1a ed.). McGraw-Hill.
- Carreño, A. (2011). *Logística de la A a la Z*. Fondo Editorial PUCP. <https://www.fondoeditorial.pucp.edu.pe/ciencias-e-ingenieria-/153-logistica-de-la-a-a-la-z.html>
- Carreño, A. (2017). *Cadena de suministro y logística* (1.ª ed.). Fondo Editorial PUCP. <https://www.fondoeditorial.pucp.edu.pe/ciencias-e-ingenieria-/619-cadena-de-suministro-y-logistica.html>
- Carro Paz, R., & Gómez, G. (2013). *Logística Empresarial. Apunte de Estudio*. [http://nulan.mdp.edu.ar/1831/1/logistica\\_empresarial.pdf](http://nulan.mdp.edu.ar/1831/1/logistica_empresarial.pdf)
- Chopra, S., & Meindl, P. (2013). *Administración de la Cadena de Suministro: Estrategia, Planeación y Operación* (Quinto ed.). México: Pearson Educación.
- Francisco Marcelo, L. (2014). *Análisis y propuesta de mejora de sistemas de gestión de almacenes de un operador logístico*. Pontificia Universidad Católica Del Perú.
- García Sabater, J. P. (2020). Los almacenes como nodos de la red logística. *Universitat Politècnica de València*, 19.
- Gómez, J. (2013). *Gestión logística y comercial* (1a ed.). McGraw-Hill.

- Gómez de García, M., Aragón C., G., & Moschner T., M. (2011). Servicio Logístico al Cliente: Generador de Ventajas Competitivas. *INGENIERÍA Y COMPETITIVIDAD*, 1(2), 24-32. <https://doi.org/10.25100/iyc.v1i2.2355>
- González, Adolfo. (2020). Un modelo de gestión de inventarios basado en estrategia competitiva. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 28(1), 133-142. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052020000100133>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, D. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta edic).
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2008). Administración de operaciones. Procesos y cadenas de valor. En *Información tecnológica*. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642009000500001>
- Marasco, A. (2008). Third-party logistics: A literature review. *International Journal of Production Economics*, 113(1), 127-147. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2007.05.017>
- Mecalux. (s. f.). Recuperado 11 de octubre de 2020, de <https://www.mecalux.pe/>
- Silva, R. A. (2013). *Propuesta para el mejoramiento operacional de un operador logístico en un centro de distribución*. Universidad de Chile.

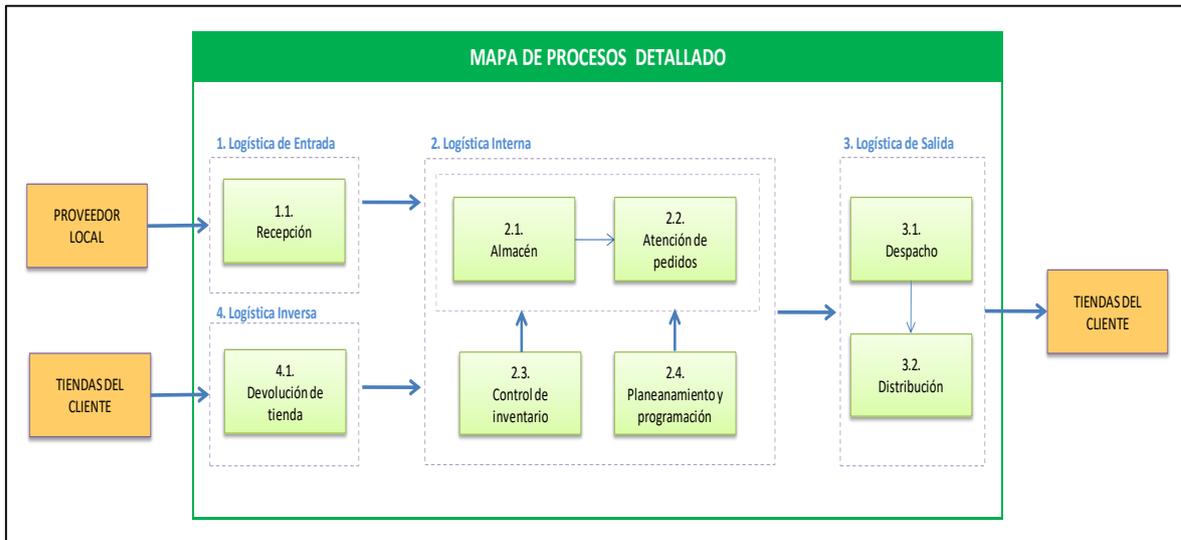
## ANEXOS

### Anexo A. Mapa de procesos del operador logístico



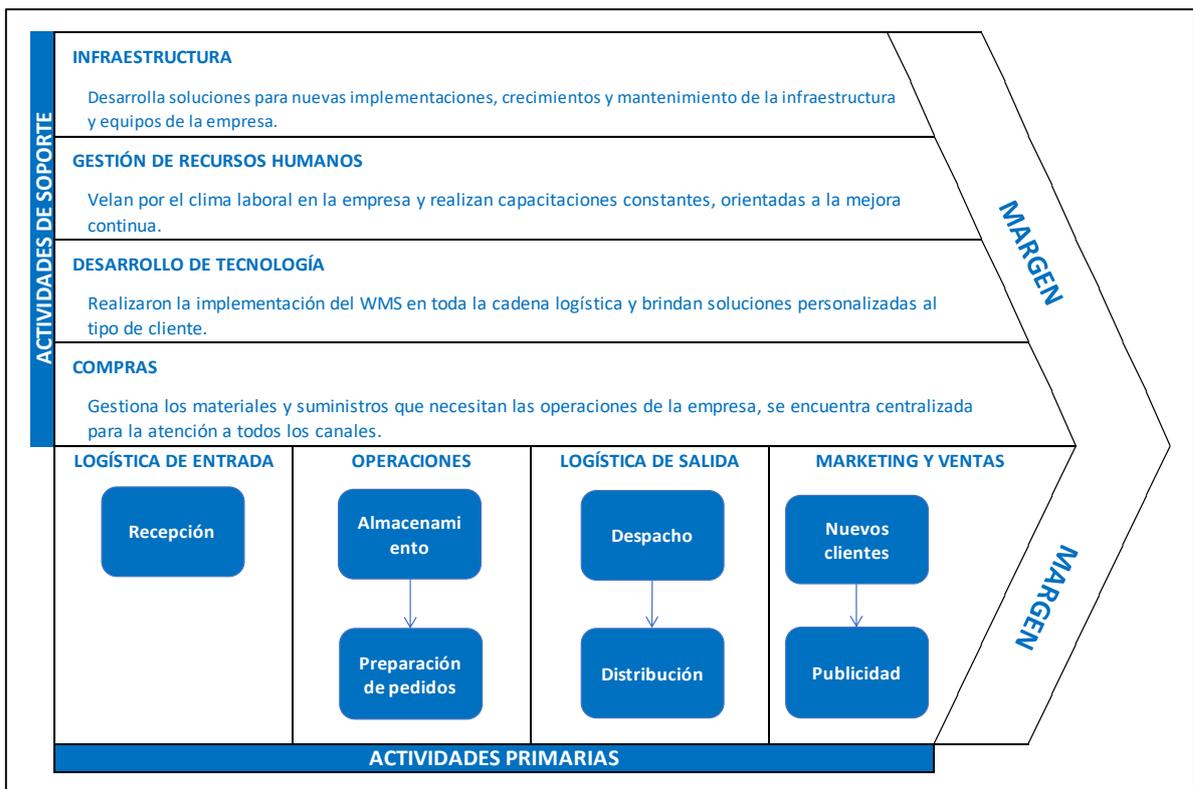
Fuente: Elaboración propia

## Anexo B. Mapa de procesos detallado



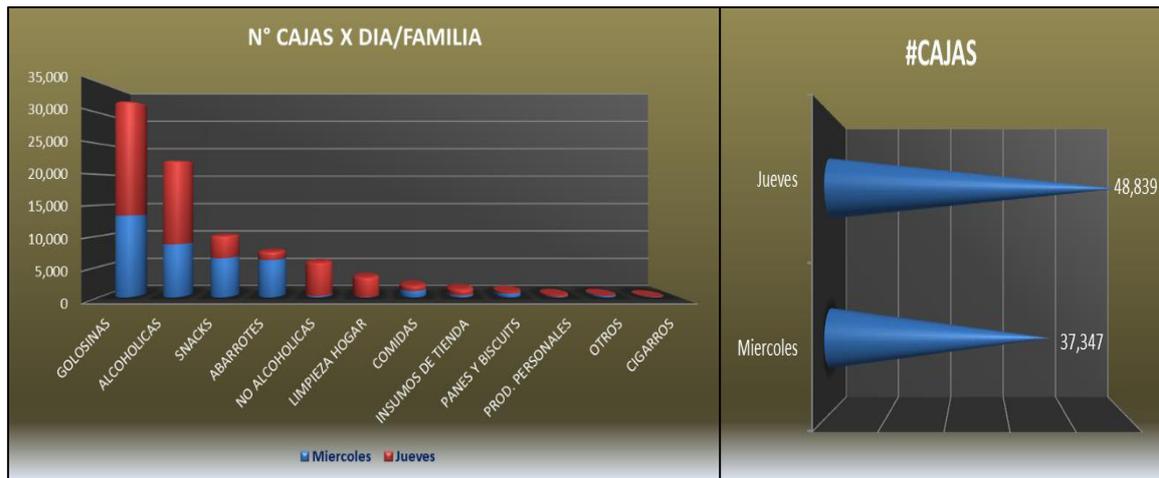
Fuente: Elaboración propia

## Anexo C. Cadena de valor del operador logístico



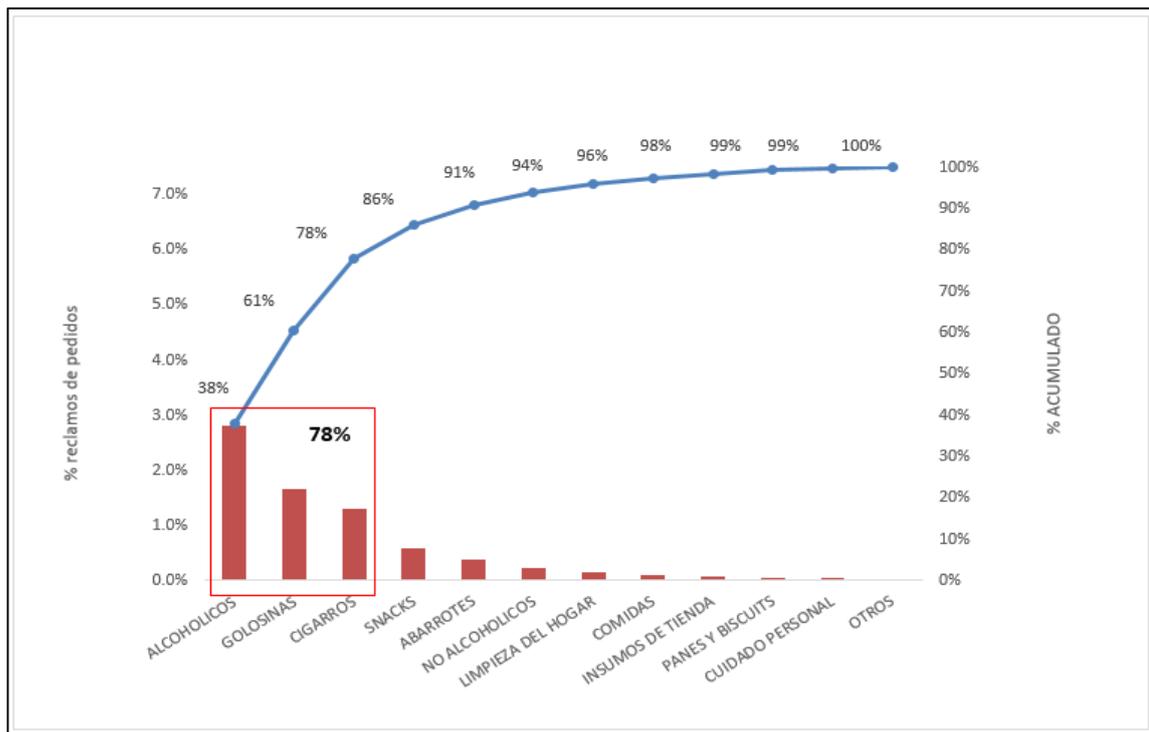
Fuente: Elaboración propia

**Anexo D.** Recepción por día y tipo de familias



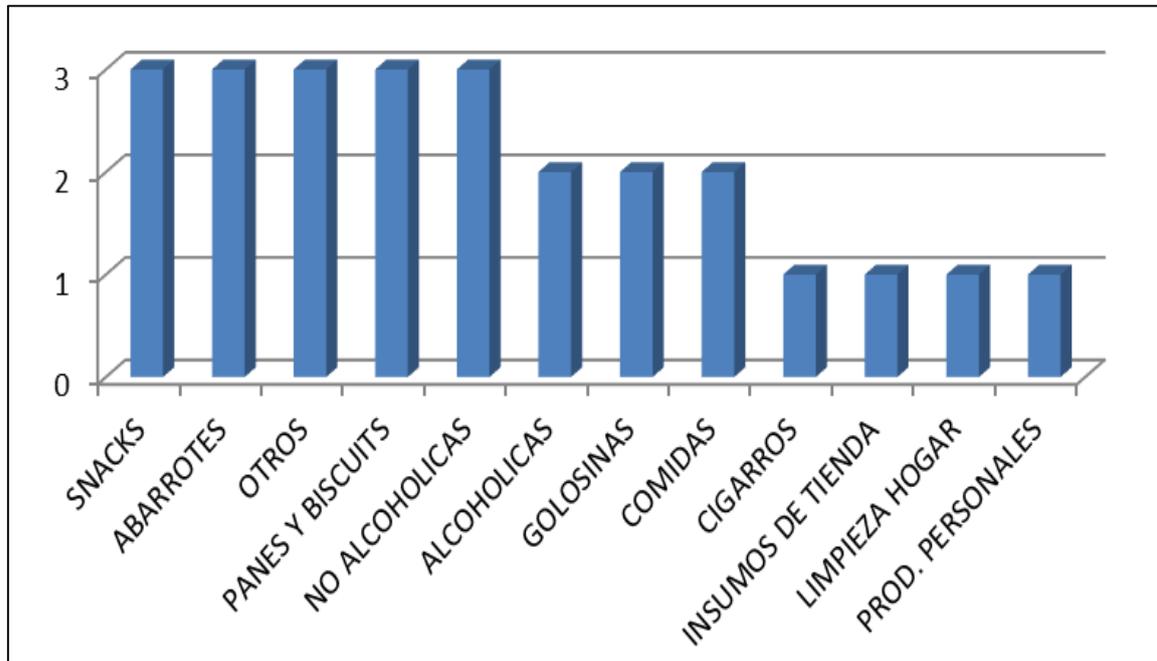
Fuente: Elaboración propia

**Anexo E.** Pareto de incidencias por tipo de familia



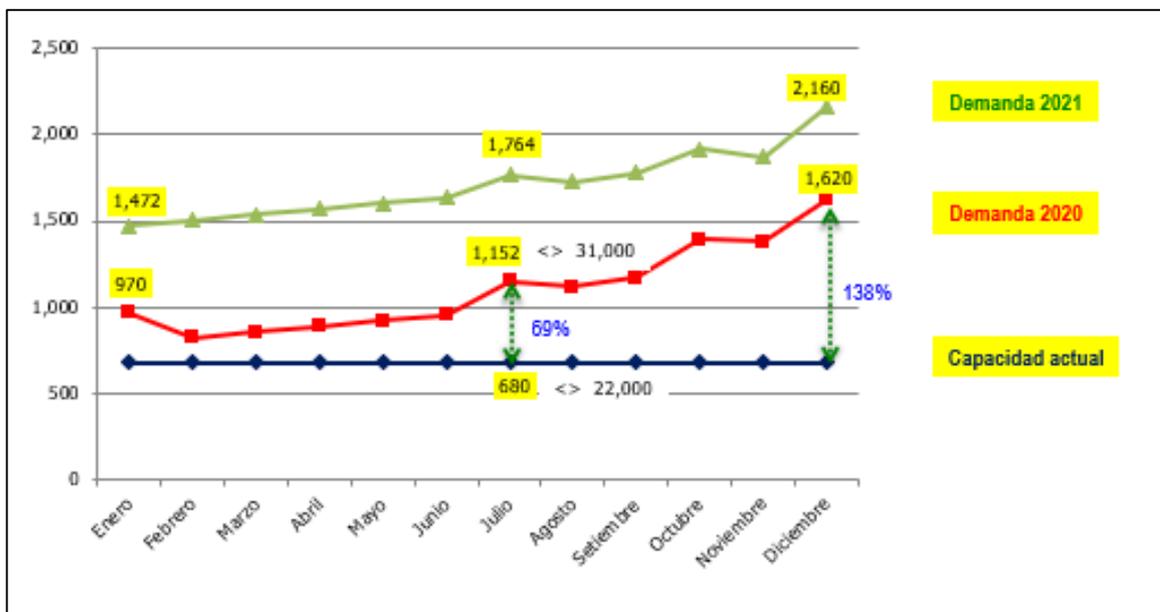
Fuente: Elaboración propia

**Anexo F.** Número de pisos de ocupados por tipo de familia



Fuente: Elaboración propia

**Anexo G.** Demanda y capacidad de almacenamiento



Fuente: Elaboración propia

Anexo H. Incidencias de las variables dependientes e independientes

Mes	Pedidos	Perfecto		Completo		Sin daño		A tiempo		Picking		Despacho	
		% perfecto	Inc. Perfectas	% Completo	Inc. Completo	% Sin daño	Inc. Sin daño	% A tiempo	Inc. tiempo	% Picking	Inc. Picking	% Despacho	Inc. Despacho
Ene	792	92.4%	60	96.2%	30	96.0%	32	98.7%	10	94.3%	45	98.0%	16
Feb	788	93.9%	48	97.0%	24	97.5%	20	98.5%	12	96.5%	28	97.0%	24
Mar	796	93.5%	52	96.5%	28	96.6%	27	99.0%	8	95.2%	39	97.5%	20
Abr	820	92.9%	58	95.8%	30	96.0%	33	99.1%	7	93.9%	50	98.0%	17
May	840	93.3%	56	96.4%	30	96.9%	26	98.7%	11	95.4%	39	97.8%	19
Jun	868	93.7%	55	96.5%	30	97.2%	24	98.7%	11	95.9%	36	97.5%	22
Jul	896	91.4%	77	94.6%	48	95.8%	38	99.1%	8	92.6%	67	97.2%	26
Ago	920	94.0%	55	97.3%	25	96.8%	29	98.8%	11	96.2%	35	98.2%	17
Sep	960	94.2%	56	97.0%	29	97.3%	26	98.8%	12	96.4%	36	97.0%	29
Oct	1,000	92.7%	73	95.3%	47	96.7%	33	99.1%	9	94.2%	59	97.9%	21
Nov	1,040	90.5%	99	93.8%	65	95.6%	46	99.0%	10	91.6%	88	96.8%	34
Dic	1,080	89.7%	111	93.1%	75	95.4%	50	99.0%	11	91.2%	96	96.2%	42
<b>Promedio</b>	<b>900</b>	<b>92.7%</b>	<b>67</b>	<b>95.8%</b>	<b>38</b>	<b>96.5%</b>	<b>32</b>	<b>98.9%</b>	<b>10</b>	<b>94.5%</b>	<b>52</b>	<b>97.4%</b>	<b>24</b>

Mes	Ingresos			
	Proveedores	% Ingresos	Inc. Ingresos	Ingresos Ok
Ene	50	92.0%	4	46
Feb	55	92.7%	4	51
Mar	56	94.6%	3	53
Abr	57	93.0%	4	53
May	59	94.9%	3	56
Jun	58	93.1%	4	54
Jul	54	92.6%	4	50
Ago	58	94.8%	3	55
Sep	58	94.8%	3	55
Oct	60	93.3%	4	56
Nov	59	91.5%	5	54
Dic	60	90.0%	6	54
<b>Promedio</b>	<b>57</b>	<b>93.1%</b>	<b>4</b>	<b>53</b>

Muestra	ERI		
	% ERI	Inc. ERI	Inventario Ok
80	90.0%	8	72
80	93.8%	5	75
80	92.5%	6	74
80	91.3%	7	73
80	93.8%	5	75
90	92.2%	7	83
90	91.1%	8	82
90	93.3%	6	84
90	94.4%	5	85
100	92.0%	8	92
100	88.0%	12	88
100	87.0%	13	87
<b>Promedio</b>	<b>91.6%</b>	<b>8</b>	<b>81</b>

Muestra	Ocupación	
	Ocupación	%Ocupacion
680	970	142.6%
680	850	125.0%
680	900	132.4%
680	920	135.3%
680	910	133.8%
680	1,000	147.1%
680	1,400	205.9%
680	1,150	169.1%
680	1,200	176.5%
680	1,300	191.2%
680	1,480	217.6%
680	1,620	238.2%
<b>Promedio</b>	<b>1,142</b>	<b>167.9%</b>

Fuente: Elaboración propia

Anexo I. Incidencias detectadas por el cliente



## Anexo J. Mejoras rápidas en Almacén

Asignación de personal por piso mezanine

ALMACENAMIENTO	
ITEM	TITULARES
1	CUYUBAMBA RODRIGUEZ JHONNY ANTONY
2	PALOMINO TORRES CESAR AUGUSTO
4	MONTALVO VALER RICARDO SEBASTIAN
5	DELGADO RAJO JULIO CESAR
ITEM	BACK UP
1	FIGUEROA HUAROTO KLEUX CARLOS
2	LLOCCE IPURRE GERALD MARCOS
3	MORENO VILVA ALEXANDER TOMAS
4	ZARATE HUAYLA JESUS ALBERTO

Implementación BPA



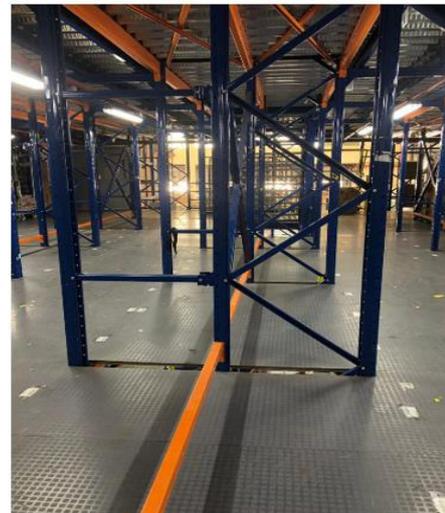
Ampliación área de piso



Capacitación al personal

FORMATO DE PROCEDIMIENTO					REGISTRO DE ASISTENCIA	
TEMA TRATADO					FECHA	
DINET					DINETA	
Nº	APELLIDOS, NOMBRES	DNI	CARGO	AREA	ASISTENTE	
1	ALANCA PAULINO CARLOS DIEGA	70464958	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
2	APREDONDO HUABANCA JUAN DIEGO	70464927	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
3	BAJAS MARTINEZ DEMELSON MOSES	70719320	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
4	BOLANCA AGUIÑO BRUNDA LISBETH	70379555	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
5	BRAYDI GARCIA CARLOS	61186825	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
6	BUENO GONZALEZ DENIS HENRY	70464987	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
7	CAJUPON DURAN ANDRUP WILLIAMS	70000883	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
8	CHALO CARDENAS SEBASTIAN ALBERTO	70464922	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
9	JAVIERA VILLALBA VICTOR GIAN FRANCIS	48107041	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
10	COCHIO ALVARADO JOSE HUMBERTO	30737794	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
11	LACROIX TAPIE CONSUELO GABRIELA	70464979	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
12	LOPEZ SOLDEVILLA OSCAR ANDERSON	44404482	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
13	CHACATAN AGUIRRE CESAR WILLIAMS	47420583	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
14	CHOCQUE BALLE RENEER CAROL	70708888	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
15	COLLAHUANCHO HERNANDEZ JAVIER RICK	70464933	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
16	CUYUBAMBA RODRIGUEZ JHONNY ANTONY	61239564	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
17	BRILLIANO RAJO JAVIER CESAR	48107095	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
18	SOLO PABLOA CESAR ANDRUP	70708888	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
19	JANER CARBON ALBERTO JUAN	47420573	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
20	FIGUEROA HUAROTO KLEUX CARLOS	70464984	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
21	LOPEZ HERRERA JOSE ANDRES	70464985	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
22	OSAY ESPINOZA JAVIER JUAN	60464958	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
23	SARATA MARTINEZ CAMILLA NICOLE	70464921	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
24	PERAZANA SOLIS SANDRO DAVID	60749077	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
25	JAMEREZ VERDE MELANGRO JUANESTEN	60464957	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
26	SARATA UNDA DENIS ESTEBAN	48107041	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
27	LUPANCA HERRERA JOSE ANDRES	70464920	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
28	LOPEZ HERRERA HENRIETA PAOLA	48107042	Operario Almacén	Tambo	[Signature]	
OBSERVACIONES DETECTADAS						
NOMBRE DEL CAPACITADOR					FECHA	
Josep Rodriguez					2023/03/22	

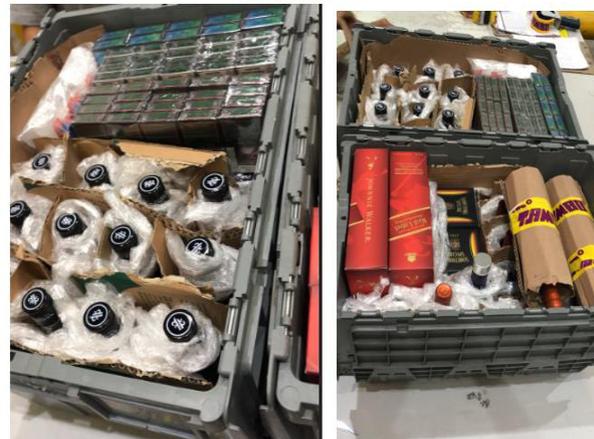
Orden y limpieza luego del picking



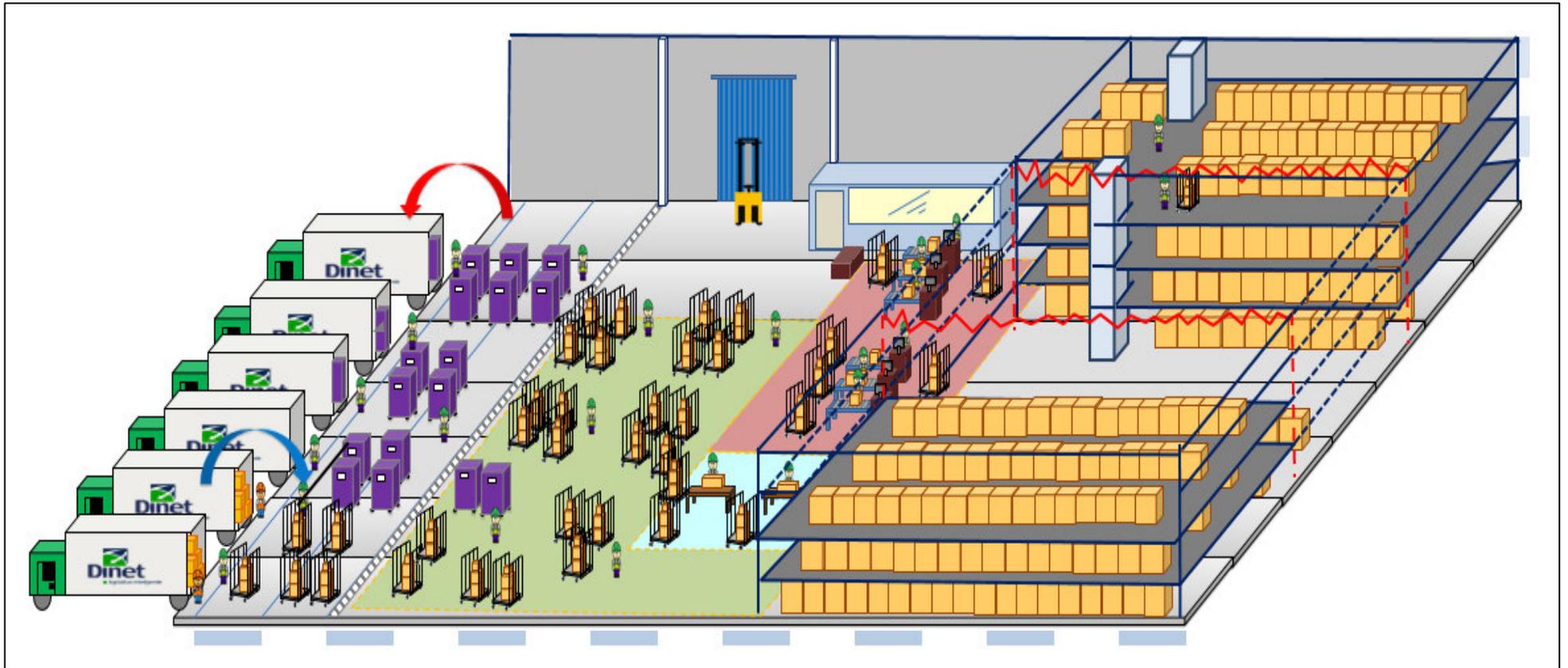
Area de Packing



Productos con reforzamiento de cartón



Anexo K. Crecimiento orgánico en 3D



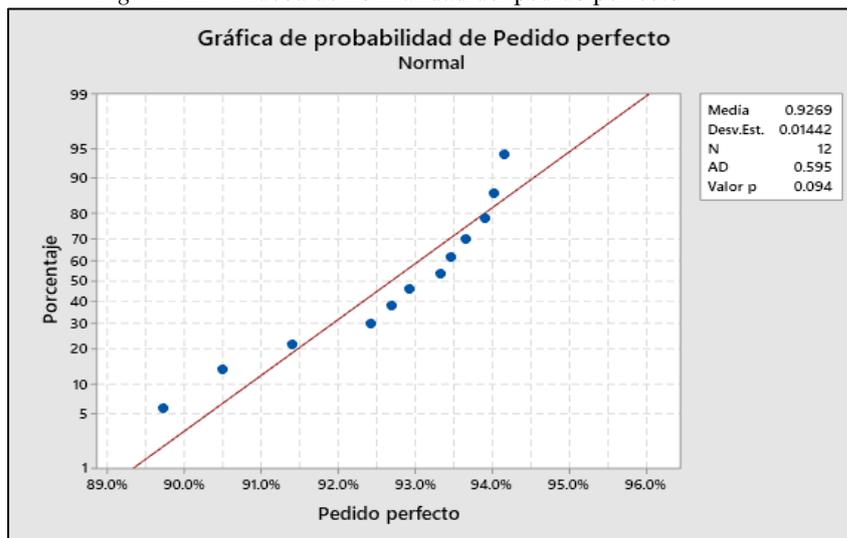
Fuente: Elaboración propia

## APÉNDICES

### Apéndice A. Estadística del Pedido Perfecto

En la prueba de normalidad, el valor “p” del pedido perfecto, tiene como resultado 0.094, mayor a 0.05 (se acepta la hipótesis nula), por lo cual se concluye que los datos siguen una distribución normal (ver Figura A.1).

Figura A.1. Prueba de normalidad del pedido perfecto



Fuente: Elaboración propia

A través de la prueba T de una muestra (p menor a 0.05), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, concluyendo que el pedido perfecto no cumple con el 98% que requiere el cliente.

Tabla A.13.

*Prueba T de una muestra del pedido perfecto*

Valor T	Valor p
-12.77	0.000

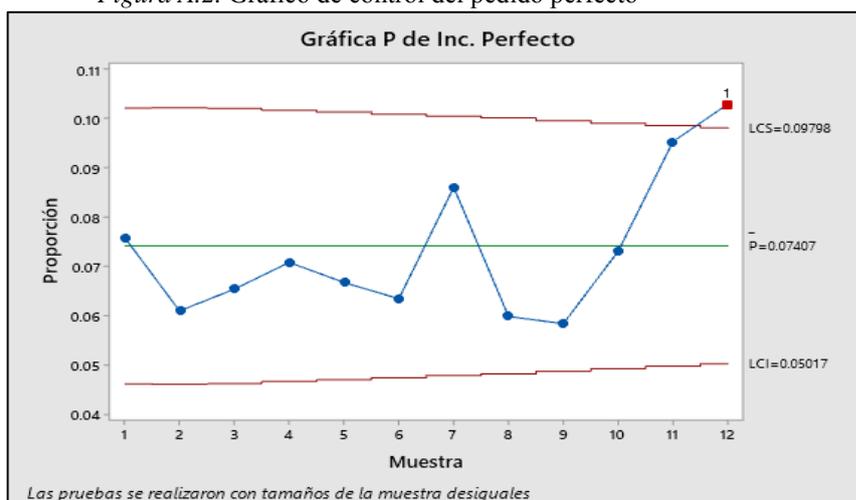
Notas:

Hipótesis nula  $H_0: \mu = 0.98$

Hipótesis alterna  $H_1: \mu < 0.98$

En el gráfico de control por atributos “p”, se observa que las incidencias tienen un promedio de 7.47%, teniendo un límite de control inferior de 5.02% y un límite de control superior de 9.80%. Se puede apreciar que el punto 12 se encuentra fuera de los límites de control (debido a la campaña navideña). Ver *Figura A.2*.

Figura A.2. Gráfico de control del pedido perfecto

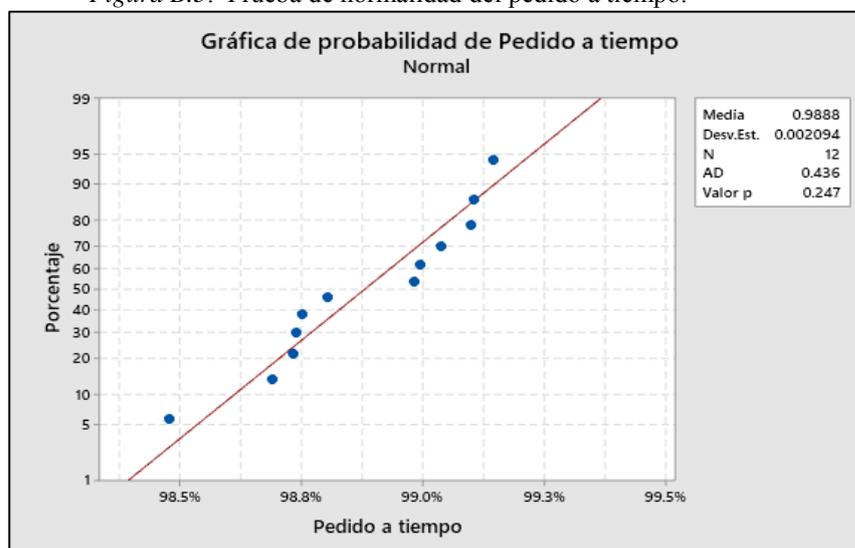


Fuente: Elaboración propia

### Apéndice B. Estadística del pedido entregado a tiempo

En la prueba de normalidad, el valor “p” del pedido perfecto tiene como resultado 0.247. Cabe mencionar que, este resultado es mayor a 0.05, por ende, se acepta la hipótesis nula. Y se concluye que los datos siguen una distribución normal (*Figura B.3*).

Figura B.3. Prueba de normalidad del pedido a tiempo.



Fuente: Elaboración propia

A través de la prueba T de una muestra ( $p$  menor a 0.05), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, concluyendo que el pedido perfecto no cumple con el 98% que requiere el cliente.

Tabla B.14.  
*Prueba T de una muestra del pedido a tiempo*

Valor T	Valor p
14.56	0.000

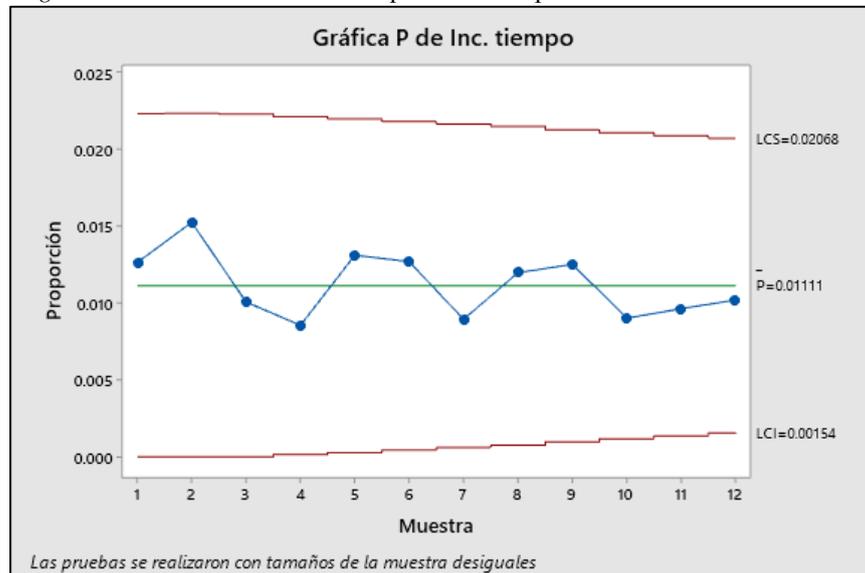
Notas:

Hipótesis nula  $H_0: \mu = 0.98$

Hipótesis alterna  $H_1: \mu < 0.98$

En el gráfico de control por atributos “p”, se observa que las incidencias tienen un promedio de 1.11%, teniendo un límite de control inferior de 0.15% y un límite de control superior de 2.06% (ver *Figura B.4*).

*Figura B.4. Gráfico de control del pedido a tiempo.*

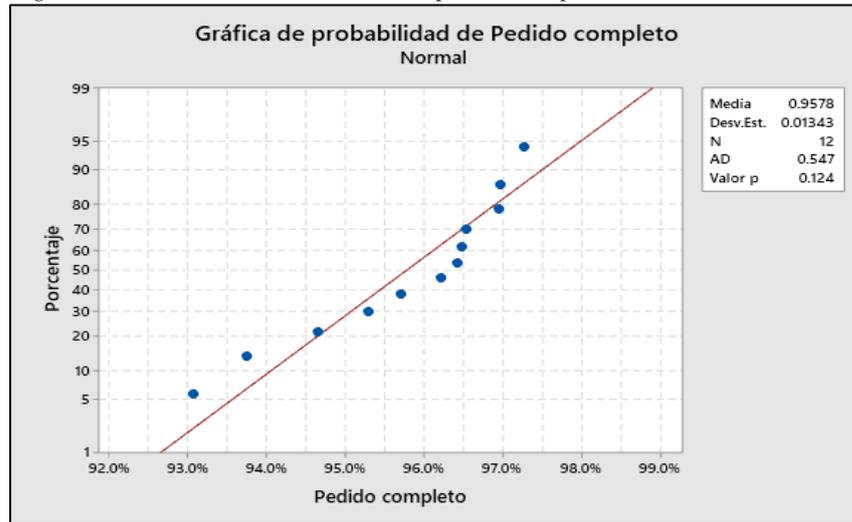


Fuente: Elaboración propia

**Apéndice C.** Estadística del pedido entregado completo

En la prueba de normalidad, el valor “p” del pedido perfecto tiene como resultado 0.124, mayor a 0.05 (se acepta la hipótesis nula), por lo cual se concluye que los datos siguen una distribución normal (ver *Figura C.5*).

*Figura C.5. Prueba de normalidad del pedido completo*



Fuente: Elaboración propia

A través de la prueba T de una muestra (p menor a 0.05), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, concluyendo que el pedido completo no cumple con el 98% que requiere el cliente.

Tabla C.15.  
*Prueba T de una muestra del pedido completo*

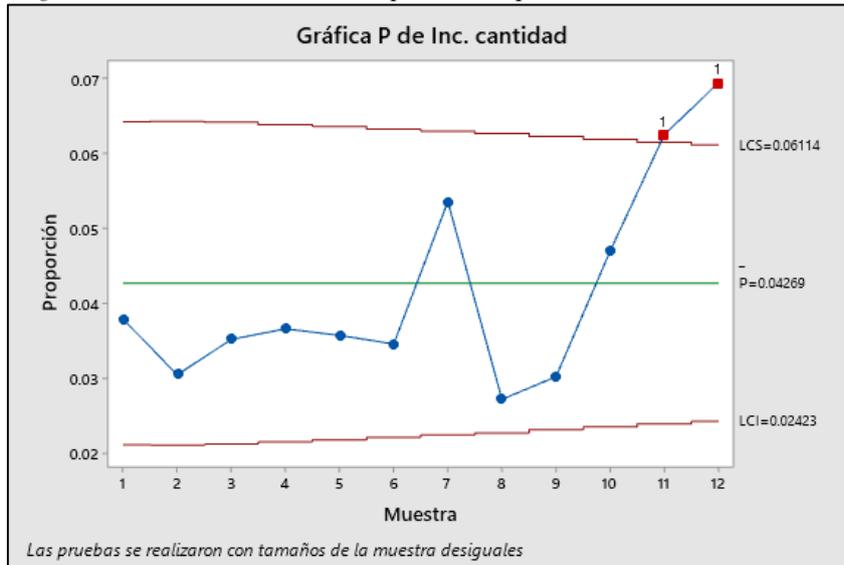
Valor T	Valor p
-5.73	0.000

Notas:

Hipótesis nula  $H_0: \mu = 0.98$   
 Hipótesis alterna  $H_1: \mu < 0.98$

Del gráfico de control por atributos “p”, se observa que las incidencias tienen un promedio de 4.26%, teniendo un límite de control inferior de 2.42% y un límite de control superior de 6.11%. Se observa que los puntos 11 y 12 se encuentran fuera del límite de control superior (ver *Figura C.6*).

Figura C.6. Gráfico de control del pedido completo

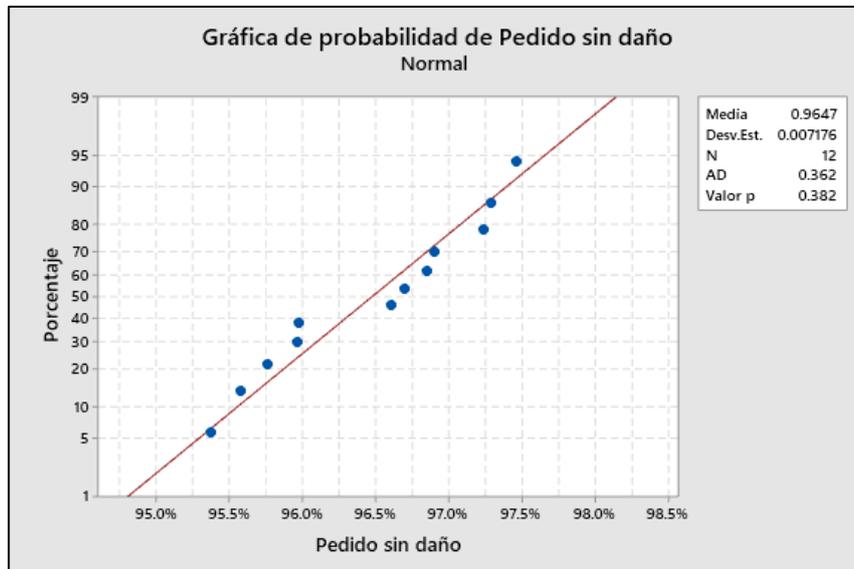


Fuente: Elaboración propia

**Apéndice D.** Estadística del pedido entregado sin daño

En la prueba de normalidad, el valor “p” del pedido perfecto tiene como resultado 0.382, mayor a 0.05 (se acepta la hipótesis nula), por lo cual se concluye que los datos siguen una distribución normal (ver Figura D.7).

Figura D.7. Prueba de normalidad del pedido sin daño



Fuente: Elaboración propia

A través de la prueba T de una muestra ( $p$  menor a 0.05), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, concluyendo que el pedido completo no cumple con el 98% que requiere el cliente.

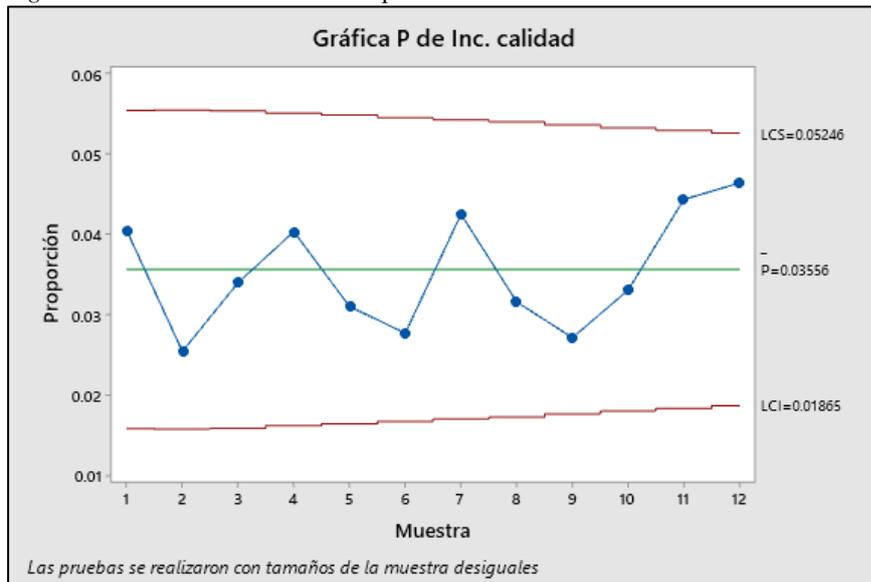
Tabla D.16.  
Prueba T de una muestra del pedido sin daño

Valor T	Valor p
-7.36	0.000

Notas:  
Hipótesis nula  $H_0: \mu = 0.98$   
Hipótesis alterna  $H_1: \mu < 0.98$

Del gráfico de control por atributos “p”, se observa que las incidencias tienen un promedio de 3.55%, teniendo un límite de control inferior de 1.86% y un límite de control superior de 5.24% (ver Figura D.8).

Figura D.8. Gráfico de control del pedido sin daños.

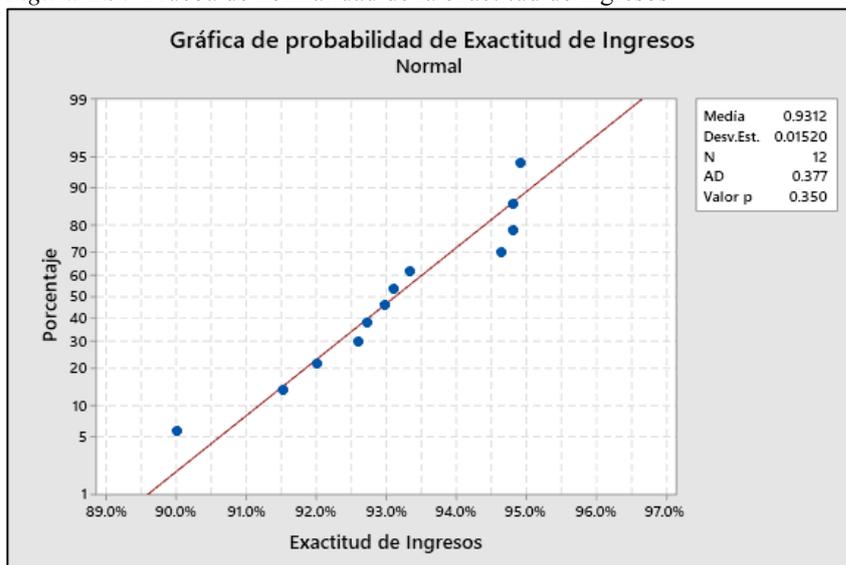


Fuente: Elaboración propia

**Apéndice E.** Estadística de la Exactitud de Ingresos.

En la prueba de normalidad, el valor “p” del pedido perfecto tiene como resultado 0.350, mayor a 0.05 (se acepta la hipótesis nula), por lo cual se concluye que los datos siguen una distribución normal (ver *Figura E.9*).

*Figura E.9.* Prueba de normalidad de la exactitud de ingresos



Fuente: Elaboración propia

A través de la prueba T de una muestra (p menor a 0.05), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, concluyendo que el pedido completo no cumple con el 98% que requiere el cliente.

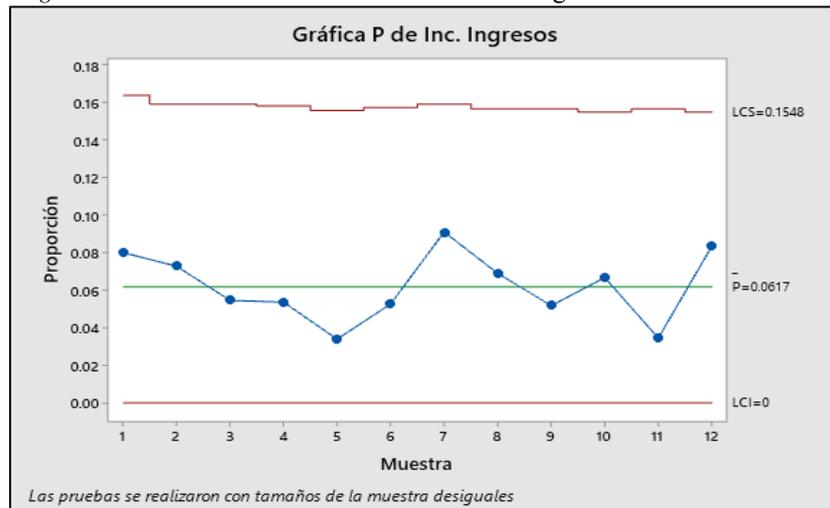
Tabla E.17.  
*Prueba T de una muestra de exactitud de ingresos.*

Valor T	Valor p
-11.12	0.000

Notas:  
Hipótesis nula  $H_0: \mu = 0.98$   
Hipótesis alterna  $H_1: \mu < 0.98$

Del gráfico de control por atributos “p”, se observa que las incidencias tienen un promedio de 6.17%, teniendo un límite de control inferior de 0.0% y un límite de control superior de 15.48% (ver *Figura E.10*).

Figura E.10. Gráfico de control de exactitud de ingresos.

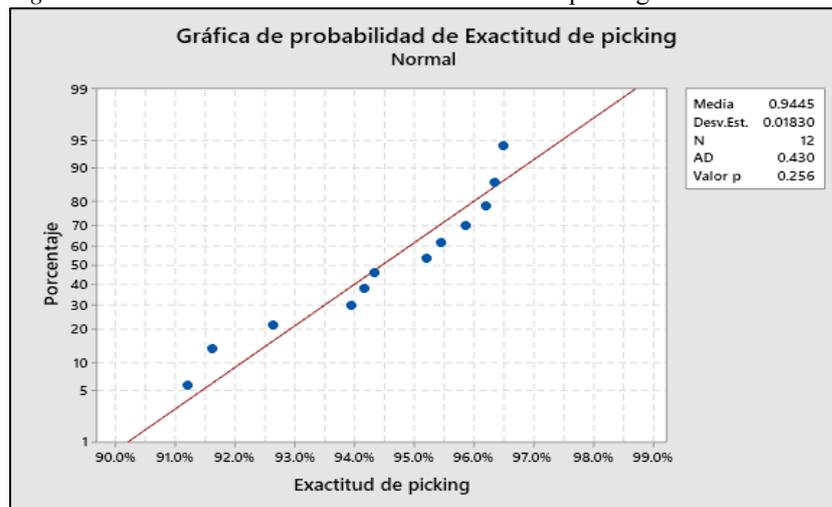


Fuente: Elaboración propia

**Apéndice F.** Estadística de la Exactitud de Picking.

En la prueba de normalidad, el valor “p” del pedido perfecto tiene como resultado 0.256, mayor a 0.05 (se acepta la hipótesis nula), por lo cual se concluye que los datos siguen una distribución normal (ver Figura F.11).

Figura F.11. Prueba de normalidad de exactitud de picking



Fuente: Elaboración propia

A través de la prueba T de una muestra (p menor a 0.05), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, concluyendo que el pedido completo no cumple con el 98% que requiere el cliente.

Tabla F.18.

Prueba T de una muestra de exactitud de picking.

Valor T	Valor p
-6.71	0.000

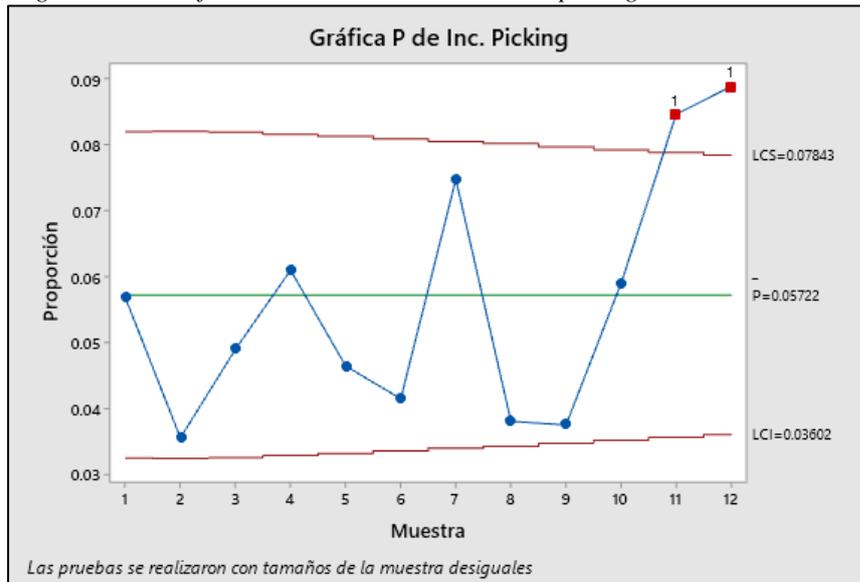
Notas:

Hipótesis nula  $H_0: \mu = 0.98$

Hipótesis alterna  $H_1: \mu < 0.98$

Del gráfico de control por atributos “p”, se observa que las incidencias tienen un promedio de 5.72%, teniendo un límite de control inferior de 3.60% y un límite de control superior de 7.84%. Se observa que los puntos 11 y 12 se encuentran fuera del límite de control superior (ver *Figura F.12*).

Figura F.12. Gráfico de control de la exactitud de picking.

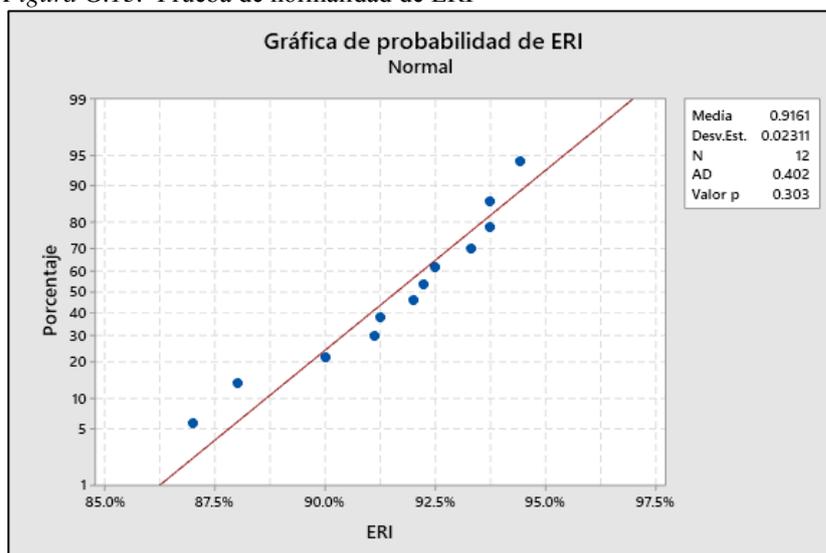


Fuente: Elaboración propia

## Apéndice G. Estadística de Registro de Inventario (ERI).

En la prueba de normalidad, el valor “p” del pedido perfecto tiene como resultado 0.303, mayor a 0.05 (se acepta la hipótesis nula), por lo cual se concluye que los datos siguen una distribución normal (ver *Figura G.13*).

Figura G.13. Prueba de normalidad de ERI



Fuente: Elaboración propia

A través de la prueba T de una muestra ( $p$  menor a 0.05), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, concluyendo que el pedido completo no cumple con el 98% que requiere el cliente.

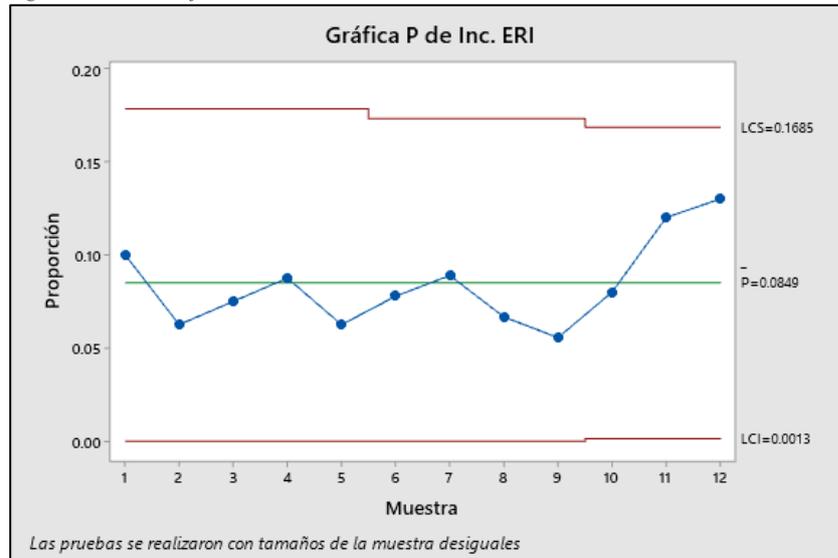
Tabla G.19.  
Prueba T de una muestra de ERI

Valor T	Valor p
-9.57	0.000

Notas:  
Hipótesis nula  $H_0: \mu = 0.98$   
Hipótesis alterna  $H_1: \mu < 0.98$

Del gráfico de control por atributos “p”, se observa que las incidencias tienen un promedio de 8.49%, teniendo un límite de control inferior de 0.13% y un límite de control superior de 16.85% (ver *Figura G.14*).

Figura G.14. Gráfico de control de ERI

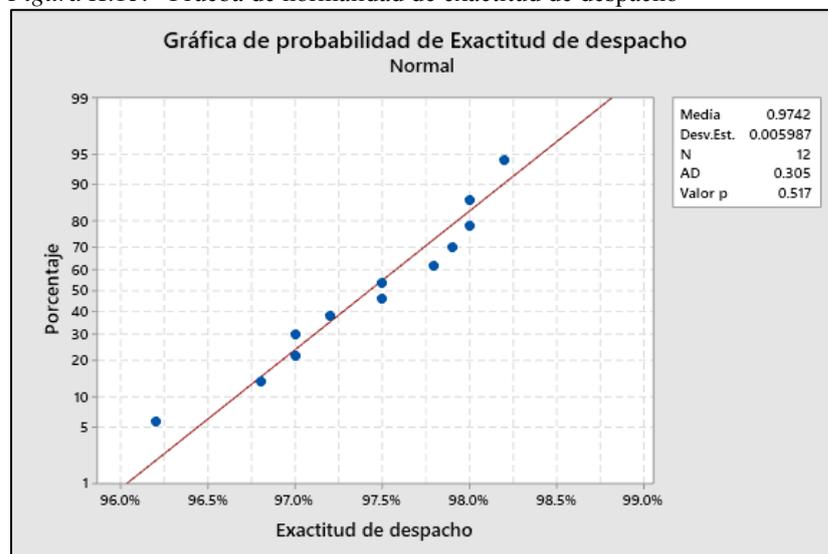


Fuente: Elaboración propia

### Apéndice H. Estadística de Exactitud de Despacho

En la prueba de normalidad, el valor “p” del pedido perfecto tiene como resultado 0.517, mayor a 0.05 (se acepta la hipótesis nula), por lo cual se concluye que los datos siguen una distribución normal (ver Figura H.15).

Figura H.15. Prueba de normalidad de exactitud de despacho



Fuente: Elaboración propia

A través de la prueba T de una muestra ( $p$  menor a 0.05), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, concluyendo que el pedido completo no cumple con el 98% que requiere el cliente.

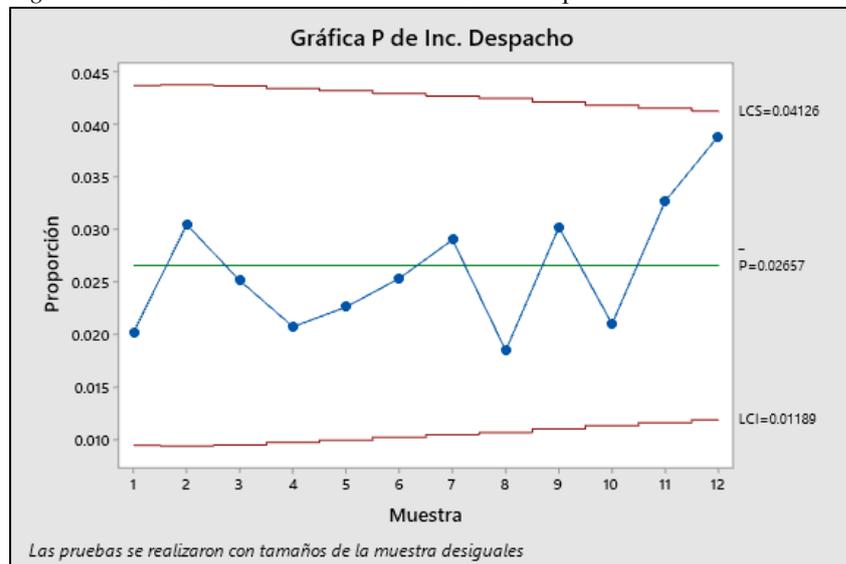
Tabla H.20.  
*Prueba T de una muestra de exactitud de despacho*

Valor T	Valor p
-3.33	0.007

Notas:  
 Hipótesis nula  $H_0: \mu = 0.98$   
 Hipótesis alterna  $H_1: \mu < 0.98$

Del gráfico de control por atributos “p”, se observa que las incidencias tienen un promedio de 2.65%, teniendo un límite de control inferior de 1.19% y un límite de control superior de 4.13% (ver *Figura H.16*).

*Figura H.16. Gráfico de control de exactitud de despacho*



Fuente: Elaboración propia