

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
**UNIVERSIDAD
CATÓLICA**
DEL PERÚ

PROPUESTA DE MEJORA EN UN OPERADOR LOGÍSTICO: ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y MEJORA DE LOS FLUJOS LOGÍSTICOS DE SU CENTRO DE DISTRIBUCIÓN.

Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial, que presenta el bachiller:

Eduardo Jhon Arrieta Aldave

Asesor: Ing. Jorge Roberto Caro Paccini

Lima, Diciembre de 2012

RESUMEN EJECUTIVO

La presente tesis consiste en realizar una propuesta de mejora en los procesos de un operador logístico, en el que pretende optimizar el traslado de productos dentro de sus zonas de trabajo, utilizar menos tiempo y recursos operativos que permitan incrementar el desempeño del personal dentro del centro de distribución logística de la empresa en estudio.

La metodología para el estudio de dichos procesos emplea, en primer término, un diagnóstico de la situación original con la finalidad de identificar los problemas ocurridos dentro de la operación logística y por consiguiente, conocer sus causas orígenes. Estas causas se transformaron en oportunidades de mejora, de las cuales se formularon diferentes propuestas de solución; sin embargo, se tuvo que recurrir a una evaluación de priorización de estas mejoras con el criterio de realizar en primer lugar las que permitan reducir tiempos y costos de operación.

El diagnóstico identificó que la empresa tenía dificultades en todas sus líneas de trabajo, principalmente en la recepción, almacenamiento y preparación de productos. Para poder controlar la operación, tuvo que recurrir a la utilización de horas extras y al reproceso como parte cotidiana de sus actividades.

Para el análisis de los problemas se aplicó las herramientas de mejora continua y del estudio de métodos. Se concluyó que existen actividades que demandaban mayor tiempo y costo de lo acordado con el cliente, además, no otorgaban valor agregado al servicio. De las 39 causas de problemas identificadas, se determinaron por prioridad estratégica 10 oportunidades de mejora, de las cuales se concluyó realizar siete propuestas de mejora.

La ejecución de las propuestas de mejora generaron un impacto positivo en el desarrollo de las actividades logísticas de la empresa, ya que se logró reducir en promedio: los tiempos de operación en un 80%, los traslados de productos en un 43% y los costos de operación en un 91%. A su vez, permitió el ordenamiento de los flujos logísticos, la redefinición de los acuerdos de nivel de servicio con el cliente en función a su capacidad operativa real, la reducción de las diferencias de inventario en un 77%, la optimización de la generación y captura de información mediante RFID, en la mejoría del desempeño del personal aplicando la filosofía de trabajo 5'S. Todas estas mejoras han logrado que los servicios brindados cuesten 43% menos respecto a los servicios brindados antes de la mejora.

TEMA DE TESIS

PARA OPTAR : Título de Ingeniero Industrial

ALUMNO : **EDUARDO JHON ARRIETA ALDAVE**

CÓDIGO : 2002.7023.3.12

PROPUESTO POR : Ing. Jorge Roberto Caro Paccini

ASESOR(A) : Ing. Jorge Roberto Caro Paccini

TEMA : PROPUESTA DE MEJORA EN UN OPERADOR LOGÍSTICO: ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y MEJORA DE LOS FLUJOS LOGÍSTICOS DE SU CENTRO DE DISTRIBUCIÓN.

Nº TEMA :

FECHA : San Miguel, 11 de mayo de 2010

JUSTIFICACIÓN:

La competitividad de las organizaciones hoy en día está vinculada (de manera cada vez más enfática) a la administración de sus cadenas de suministro, este escenario hace que éstas se dediquen totalmente a la esencia de su *core business*, con ello, ha crecido la necesidad de tercerizar los procesos que no compatibilizan con el giro del negocio a diversas empresas dedicadas al *outsourcing*. Sin embargo, no implica el hecho que estos procesos tercerizados sean vistos como procesos no estratégicos, al contrario, las organizaciones emplean una estrategia muy relevante como es el caso de la diferenciación en el servicio, con la colaboración de

empresas expertas que dan mayor valor agregado a los procesos que les son delegados, convirtiéndose finalmente en sus socios estratégicos.

Estas empresas, conocidas como operadores logísticos, se caracterizan por ofrecer soluciones integrales a las organizaciones, siendo sus principales objetivos el reducir los costos al cliente y/o proporcionar capacidad adicional cuando las circunstancias así lo requieran, evitando innecesarias inversiones. Por ello, la meta final de los operadores logísticos es generar valor agregado para sus diferentes clientes ofreciendo soluciones logísticas integrales con excelente calidad y razonable eficiencia¹.

En el Perú, es cada vez más frecuente que las organizaciones tiendan a recurrir a la asistencia de servicio de tercerización al momento de ejecutar labores que no pertenecen al *core business* de la empresa, por lo que su participación en el mercado logístico ha crecido vertiginosamente. Según el 13° Estudio Anual de Tercerización en Logística 2008², el 40% de las empresas peruanas recurren al servicio de tercerización para manejar el tema logístico de su empresa.

La empresa en estudio brinda servicios integrales de soporte a la gestión de las diversas líneas de negocio de las empresas pertenecientes a un Grupo Económico multinacional dedicado al negocio de las telecomunicaciones bajo un esquema de *outsourcing* que presta servicios profesionales administrativos y de operación. Asimismo, se encuentra posicionada como una de las empresas con mayor prestigio dentro del rubro de asesoría empresarial³ y también como una de las empresas peruanas con mejores ingresos durante el año 2007⁴.

El presente estudio abarcado para esta empresa contempla los servicios de tercerización de sus actividades en gestión logística para las empresas del Grupo Económico referido, los cuales ofrece integración en los diferentes eslabones de la cadena de suministro, cuyo objetivo es satisfacer las necesidades de sus clientes a

¹ BALLESTEROS RIVERA, Diana, Pedro BALLESTEROS SILVA y Tito DUARTE (2009). "Contribuciones de la Logística al desarrollo sostenible. Impacto de los operadores logísticos". *Scientia et Technica*. Pereira, Año XV, No 41, pp. 172-173. Consulta: 31 de marzo de 2010. <<http://www.utp.edu.co/php/revistas/ScientiaEtTechnica/docsFTP/171-176.pdf>>

² GS1 Perú (2009). "40% de las empresas tercerizan su logística. Entrevista a Lissy Sperber, representante de Center for Emerging Logistics & Supply Chains (CELSC). *Boletín Electrónico Oficial de GS1 Perú*. Lima. Consulta: 01 de abril de 2010. <http://www.gs1pe.org/e_news/05_en_un_click_02.htm#up>

³ El rubro donde pertenece la empresa en estudio es: Clase 7414, Actividades de asesoramiento empresarial y materia de gestión. El universo de empresas en este rubro es 28, la empresa en estudio se encuentra posicionada en el puesto N° 02. Esta información fue obtenida de:

PERÚ: THE TOP 10,000 COMPANIES (2009). *Ranking por ingresos según actividad económica 2007*. Lima: Perú: Top Publications S.A.C., p. 470.

⁴ Ubicado dentro del 5to. Superior de empresas peruanas con mejores ingresos durante el cierre del ejercicio 2007. (Puesto 388 de 2464). Esta información ha sido obtenida de: Ídem, p.272.

través de servicios innovadores, adecuada infraestructura y avanzada tecnología que les permite visualizar en línea los inventarios.

No obstante, debido a proyectos de mejora y ejecuciones de operaciones recurrentes no manejados adecuadamente, el servicio se está presentando de una forma no deseada por parte de la alta dirección, obteniendo como resultados: inventarios no controlados, frecuencia de tiempos inoperativos y prolongados en las operaciones, costos incurridos hasta en un 16%⁵ (superando el promedio de costos de un manejo erróneo de gestiones logísticas en las empresas peruanas⁶), falta de seguimiento a los indicadores de gestión. En consecuencia, una reducción de su nivel de servicio hasta un 3%⁷ durante el último trimestre del año 2009.

Debido a que estos resultados no conllevan a la empresa en estudio otorgarle mayores facilidades para los cambios estratégicos en sus operaciones, como reducir la manipulación y traslado de los ítems mejorando e interactuando los flujos operativos con todas las actividades del servicio, maximizar el empleo eficiente de los recursos⁸ a sus operaciones o implementar sistemas de información adecuadas a sus procesos, se decidió realizar estudios y análisis de mejora continua en sus flujos logísticos, ya que son la base del manejo operativo de esta empresa, con la finalidad de fortalecer la diferenciación en el servicio frente a la competencia creciente. Cabe precisar que en estos flujos logísticos se detectó las mayores oportunidades de mejora, lo que ha permitido otorgar propuestas de optimización de tiempos de ejecución y administración de recursos apropiados al negocio.

En este sentido, el presente estudio aborda propuestas de soluciones prácticas y fundamentales para el mejoramiento de los flujos logísticos dentro del centro de distribución de la empresa en mención, atacando en primera instancia, las oportunidades de mejora presentadas en las operaciones de carácter recurrente, con la finalidad de potenciar la eficacia de sus procesos, reducir costos operativos gestionando los recursos de valor, y con ello, poder abrir campo a la acreditación internacional de sistemas integrados de gestión (calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional, seguridad en la información) los cuales incrementarán la confiabilidad y el posicionamiento de la empresa frente a otras.

⁵ EMPRESA EN ESTUDIO (2009). "Estudio del nivel de servicio logístico 2009". Lima, p.12.

⁶ Estudios recientes han mostrado que los costos en los que incurren las empresas por un mal manejo en la gestión logística pueden representar en promedio, hasta un 14%. Esta información ha sido obtenida de:

GS1 Perú (2010). "El papel de la logística en las PyMEs. *Boletín Electrónico Oficial de GS1 Perú*. Lima. Consulta: 02 de abril de 2010. <http://www.gs1pe.org/e_news/10_citelogistica_01.htm>

⁷ EMPRESA EN ESTUDIO (2009). "Estudio del nivel de servicio 2009". Lima, p.17.

⁸ Comprende los recursos humanos, económicos, maquinaria e insumos utilizados para la operación de la empresa en estudio.

OBJETIVO GENERAL:

Optimizar el recorrido de los flujos logísticos, la utilización de los recursos operativos y la eficacia de los procesos del centro de distribución de un operador logístico mediante propuestas de mejora en sus flujos críticos con la finalidad de reducir los costos operativos incurridos e incrementar el nivel de servicio prestado.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Desarrollar el marco teórico necesario para el desarrollo del proyecto que permita evidenciar el impacto que origina la tercerización estratégica de operaciones en las empresas.
- Describir la situación actual del operador logístico a estudiar.
- Analizar las causas origen de la actual productividad de los procesos de la empresa en estudio y evaluar las oportunidades de mejora presentadas dentro del centro de distribución.
- Potenciar la ejecución de las estrategias logísticas *Cross Docking*, *Slotting* y *Picking* utilizadas en sus operaciones recurrentes.
- Proponer una reducción de costos de la mala calidad mediante la herramienta 5's.
- Evaluar el impacto de la propuesta de mejora en la organización.

PUNTOS A TRATAR:

a. Marco teórico.

Se definirá los conceptos alineados a la planificación estratégica, la mejora continua, la tercerización y la logística interna; además, los aspectos más resaltantes del por qué las organizaciones hoy en día adoptan la tercerización de sus procesos como actividad estratégica. Por otra parte, la importancia de especializarse en la operación recurrente y cómo una administración adecuada de recursos impacta en la fluidez de la cadena de suministro y en el nivel de servicio del cliente.

b. Descripción de la situación actual de la empresa.

Se presentará la empresa en estudio mediante la descripción de su situación actual, el planteamiento de su proceso estratégico básico el cual sólo contemplará sus operaciones recurrentes y los fines que esta empresa desea obtener. A su vez, se presentará resultados de un enfoque de gestión de una empresa del mismo rubro exitosa con la finalidad de comparar los resultados actuales de la empresa en estudio, con ello, se facilitará la identificación las principales casuísticas que restringen el funcionamiento deseado de dichas operaciones.

c. Análisis y evaluación de la oportunidad de mejora.

De acuerdo a la descripción anterior, se analizará dichas casuísticas mediante herramientas de mejora continua y posteriormente se evaluará la factibilidad de la ejecución de soluciones, quedando como resultado la formulación del diagnóstico de la situación actual de las operaciones recurrentes como actividad preliminar al planteamiento de las propuestas de mejora.

d. Planteamiento y ejecución de la propuesta de mejora.

En base al diagnóstico elaborado, se comenzará a proponer mejoras en los flujos logísticos críticos que impactan negativamente los costos incurridos y en el nivel de servicio de la empresa en estudio, para ello, se elaborará un cuadro de mando integral como soporte de seguimiento y control para la ejecución de dichas propuestas, sean planes efectivos a corto plazo (para optimizar gradualmente las operaciones recurrentes, por ejemplo, implementación de la herramienta 5's) como de largo plazo (para obtener sostenibilidad y sinergia en los procesos, por ejemplo, inversión para la implementación de sistemas de información).

e. Evaluación económica financiera.

A continuación se presentará los costos e inversiones asociados a estas mejoras y el impacto económico de la propuesta. Para sustentar la viabilidad económica y financiera de las propuestas de mejora, se empleará indicadores de rentabilidad para medirlo y se realizará un análisis de sensibilidad en base a lo proyectado. Se tendrá en cuenta indicadores de evaluación del valor actual neto, la tasa interna de retorno, la evolución de la relación costo beneficio y el periodo de recuperación de la inversión.

f. Conclusiones y recomendaciones

ASESOR

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	i
TEMA DE TESIS	ii
ÍNDICE	vii
INDICE DE TABLAS	x
INDICE DE FIGURAS	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO	2
1.1. El operador logístico	2
1.1.1. Definición.....	2
1.1.2. Clasificación de los servicios de un operador logístico.....	2
1.1.3. Valor agregado de los operadores logísticos.....	3
1.2. Centro de distribución logística	3
1.2.1. Definición.....	3
1.2.2. Zonas operativas de un centro de distribución.....	4
1.2.3. Procesos o flujos logísticos dentro de un centro de distribución.....	5
1.2.4. Flujos de productos.....	7
1.3. Herramientas de mejora continua	9
1.3.1. Diagrama causa – efecto.....	9
1.3.2. Diagrama de flujo.....	9
1.3.3. Diagrama de Pareto.....	10
1.3.4. Diagrama de control.....	10
1.3.5. Histograma.....	11
1.4. Análisis de procesos	12
1.4.1. Diagrama de análisis del proceso (DAP).....	12
1.4.2. Diagrama de recorrido (DR).....	13
1.5. Metodología de análisis y evaluación de los flujos logísticos a ser aplicada en el presente estudio	13
1.5.1. Análisis de criticidad.....	15
CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	16
2.1. Situación actual de la empresa	16
2.1.1. Misión.....	17
2.1.2. Visión (propuesto).....	18
2.1.3. Valores (propuesto).....	18

2.1.4.	Objetivos corporativos.....	18
2.1.5.	Estructura organizacional vigente.....	19
2.1.6.	Descripción de los procesos logísticos.....	20
2.2.	Diagnóstico situacional de la empresa.....	22
2.2.1.	Diagnóstico de los objetivos corporativos.....	22
2.2.2.	Análisis de los resultados de los objetivos corporativos.....	22
2.2.3.	Análisis FODA.....	24
CAPÍTULO 3. DIAGNÓSTICO DE LA OPERACIÓN.....		29
3.1.	Productos en stock.....	30
3.1.1.	Características de los productos en <i>stock</i>	30
3.1.2.	Situación original del inventario.....	30
3.2.	Análisis del flujo operativo en el CDL.....	34
3.2.1.	Planeamiento.....	35
3.2.2.	Recepción de productos.....	38
3.2.3.	Almacenamiento y extracción.....	41
3.2.4.	Preparación de pedidos.....	45
3.2.5.	Expedición de pedidos.....	47
3.3.	Gestión de la información.....	50
3.4.	Estudio de los métodos de trabajo realizados en el CDL.....	53
3.4.1.	Diagrama de recorrido (DR).....	54
3.4.2.	Diagrama de análisis del proceso (DAP).....	56
3.4.3.	Análisis de distribución de tiempos (histogramas).....	61
3.5.	Hallazgos operativos.....	66
3.5.1.	Sistemas de información desactualizados.....	66
3.5.2.	Inadecuada gestión de aprovisionamiento de productos.....	66
3.5.3.	Políticas para la programación de trabajos operativos mal definidos o inexistentes.....	67
3.5.4.	Actividades y recursos operativos sin controles y/o seguimientos adecuados.....	68
3.5.5.	Inadecuada presentación de paletas para el almacenamiento.....	68
3.5.6.	Productos custodiados en el piso.....	68
3.5.7.	Alta recurrencia en la manipulación y transporte de productos.....	69
3.5.8.	Alta frecuencia de reclamos de clientes.....	69
3.6.	Identificación de las causas de los problemas.....	69
3.7.	Selección de las oportunidades de mejora a realizar.....	72

CAPÍTULO 4. PROPUESTA DE MEJORA.	76
4.1. Objetivo del plan de mejora.	76
4.2. Selección de las propuestas de mejora.	76
4.3. Diseño del plan de mejoramiento.	78
4.3.1. Establecimiento de prioridades.....	78
4.3.2. Programa de implementación de mejoras.	80
4.4. Estudio de métodos para el sistema propuesto.	81
4.4.1. Diagrama de análisis del proceso (DAP) – mejorado.	81
4.4.2. Análisis de distribución de tiempos (histogramas) – mejorado.....	86
4.5. Evaluación de resultados	89
CAPÍTULO 5. EVALUACIÓN ECONÓMICA.	91
5.1. Análisis de la situación económica original.	91
5.1.1. Resultados de los servicios según ANS.....	91
5.1.2. Resultados de los servicios prestados originales.	92
5.1.3. Análisis de los resultados por servicios prestados.	93
5.2. Costos de inversión para la implementación de mejoras.	94
5.3. Resultados con las mejoras implementadas.	95
5.4. Indicadores económicos.	97
5.4.1. Valor actual neto (VAN).	98
5.4.2. Tasa interna de retorno (TIR).....	98
5.4.3. Relación beneficio–costo (B/C).	98
5.4.4. Período de recuperación de la inversión (PR).....	98
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	98
6.1. Conclusiones.	98
6.2. Recomendaciones.	100
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	102

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Simbología utilizada para la elaboración del DAP.....	12
Tabla N° 2. Características del centro de distribución logística de la empresa.....	16
Tabla N° 3. Diagnóstico de objetivos corporativos.	23
Tabla N° 4. Matriz EFI.....	27
Tabla N° 5. Matriz EFE.	28
Tabla N° 6. Clasificación y distribución de productos por tipo de cliente.	30
Tabla N° 7. Clasificación ABC de los productos del CDL.....	31
Tabla N° 8. Cantidad de referencias identificadas por cada ubicación.	31
Tabla N° 9. Comparativo del stock de productos muestreados en el sistema WMS y en el stock físico real.....	32
Tabla N° 10. Demanda promedio mensual y stock de seguridad de productos según su clasificación de rotación.	33
Tabla N° 11. Capacidad instalada para ubicación de paletas en piso en el CDL.	35
Tabla N° 12. Acuerdos de nivel de servicio (ANS diario) por operación (en m3).....	36
Tabla N° 13. Tarifas por incremento de ANS por parte del cliente.....	37
Tabla N° 14. Asignación por hora-hombre (promedio) del personal operativo por áreas.	37
Tabla N° 15. Equipos de manipulación utilizados por mes en el CDL.	38
Tabla N° 16. Insumos utilizados con mayor frecuencia por mes en el CDL.....	38
Tabla N° 17. Solicitud de cross-docking por tipo de cliente.....	40
Tabla N° 18. Costo de almacenamiento anual en el CDL.	43
Tabla N° 19. Comparación de los costos de manipulación por caja o paleta.	45
Tabla N° 20. Tipos de pedido por clasificación ABC original.	46
Tabla N° 21. Actividades principales de los procesos del CDL.	53
Tabla N° 22. Análisis de las programaciones operativas críticas.....	67
Tabla N° 23. Oportunidades de mejora estratégicas.....	72
Tabla N° 24. Matriz de criticidad.	73
Tabla N° 25. Propuestas de mejora por cada oportunidad de mejora estratégica.....	77
Tabla N° 26. Descripción de las propuestas de mejora seleccionadas.....	78
Tabla N° 27. Ponderación de factores de evaluación.....	79

Tabla N° 28. Priorización de las actividades de mejoramiento.	79
Tabla N° 29. Proyección del tiempo de ejecución de las propuestas de mejora (en semanas).	80
Tabla N° 30. Resumen de mejora en el recorrido de los productos (en metros).	89
Tabla N° 31. Resumen de mejora de tiempos operativos (en minutos).	89
Tabla N° 32. Resumen de mejora de costos operativos (en S/.).	90
Tabla N° 33. Ingresos en (S/.) por los servicios según ANS.	91
Tabla N° 34. Egresos en (S/.) por los servicios prestados según ANS.	92
Tabla N° 35. Ingresos en (S/.) por los servicios prestados originales.	92
Tabla N° 36. Egresos en (S/.) por los servicios prestados originales.	93
Tabla N° 37. Comparativo anual en (S/.) entre los servicios según ANS y lo realizado originalmente.	94
Tabla N° 38. Inversión en (S/.) para la implementación de las mejoras.	95
Tabla N° 39. Ingresos mensuales en (S/.) incluyendo las mejoras operativas.	95
Tabla N° 40. Egresos en (S/.) por los servicios prestados, incluyendo las mejoras operativas.	96
Tabla N° 41. Estado de ganancias y pérdidas (mensual).	97
Tabla N° 42. Evaluación de indicadores económicos.	97
Tabla N° 43. Flujo de caja.	99

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Clasificación de los servicios de un operador logístico.	2
Figura N° 2. Diagrama de flujo en “U”.....	8
Figura N° 3. Diagrama de flujo directo.....	8
Figura N° 4. Diagrama causa – efecto.....	9
Figura N° 5. Principales simbologías de un diagrama de flujo.	9
Figura N° 6. Diagrama de Pareto.....	10
Figura N° 7. Diagrama de control.	11
Figura N° 8. Histograma de patrón o distribución normal.....	11
Figura N° 9. Diagrama de recorrido del centro de distribución logística.	13
Figura N° 10. Metodología de análisis y evaluación a aplicar en el estudio.....	14
Figura N° 11. Matriz de priorización.....	15
Figura N° 12. Clasificación de productos vs. valorizado (acumulado).	32
Figura N° 13. Frecuencia horaria de recepciones de productos.	39
Figura N° 14. Evolución y comparativo mensual de los indicadores de recepción.	39
Figura N° 15. Pareto de errores operativos en la recepción.....	40
Figura N° 16. Nivel de ocupabilidad en las estructuras de almacenaje del CDL.	41
Figura N° 17. Pareto de errores operativos en el almacenamiento / la extracción.	45
Figura N° 18. Pareto de errores operativos en la preparación de pedidos.	47
Figura N° 19. Frecuencia horaria de expediciones de pedidos en el CDL.....	48
Figura N° 20. Causas de las expediciones truncas de pedidos en el CDL.	49
Figura N° 21. Pareto de errores operativos en la expedición de pedidos.	50
Figura N° 22. Gestión de la información en el CDL.....	52
Figura N° 23. DR original de la recepción y almacenamiento de productos seriados y no seriados.....	54
Figura N° 24. DR original de la preparación y expedición de pedidos consolidados y desconsolidados.	55
Figura N° 25. DR original del cross-docking de productos.....	55
Figura N° 26. DAP original de la recepción y almacenamiento de productos seriados.	56
Figura N° 27. DAP original de la recepción y almacenamiento de productos no seriados. ...	57

Figura N° 28. DAP original del cross-docking de productos.....	58
Figura N° 29. DAP original de la extracción, preparación y expedición de pedidos desconsolidados.	59
Figura N° 30. DAP original de la extracción, preparación y expedición de pedidos consolidados.....	60
Figura N° 31. Histograma de la actividad “inspección documentaria de recepción”.....	61
Figura N° 32. Histograma de la actividad “escaneo de número de series de productos”.	61
Figura N° 33. Histograma de la actividad “contabilización manual de productos”.	62
Figura N° 34. Histograma de la actividad “registro, impresión y pegado de etiquetas a paletas para ubicación”.....	62
Figura N° 35. Histograma de la actividad “traslado de paletas a ubicación interna”.....	63
Figura N° 36. Histograma de la actividad “cross-docking”.....	63
Figura N° 37. Histograma de la actividad “selección y extracción de paleta solicitada”.	64
Figura N° 38. Histograma de la actividad “picking de productos de pedido consolidado”. ...	64
Figura N° 39. Histograma de la actividad “picking de productos en paletas de pedido desconsolidado”.....	65
Figura N° 40. Histograma de la actividad “impresión documentaria de expedición”.....	65
Figura N° 41. Fishbone del problema 3.5.3: Políticas para la programación de trabajos mal definidos o inexistentes.....	70
Figura N° 42. Matriz de priorización.....	75
Figura N° 43. DAP mejorado del servicio de recepción y almacenamiento de productos seriados.....	81
Figura N° 44. DAP mejorado del servicio de recepción y almacenamiento de productos no seriados.....	82
Figura N° 45. DAP mejorado del servicio de cross-docking de productos.	83
Figura N° 46. DAP mejorado del servicio de preparación y expedición de pedidos desconsolidados.	84
Figura N° 47. DAP mejorado del servicio de preparación y expedición de pedidos consolidados.....	85
Figura N° 48. Histograma de la actividad “inspección documentaria de ”.....	86
Figura N° 49. Histograma de la actividad “traslado de paletas a ubicación ”.....	86
Figura N° 50. Histograma de la actividad “cross-docking” – mejorado.	87

Figura N° 51. Histograma de la actividad “picking de productos de pedido consolidado” – mejorado..... 87

Figura N° 52. Histograma de la actividad “picking de productos en paletas de pedido desconsolidado” – mejorado..... 88



INTRODUCCIÓN

En el marco actual de crecimiento económico del mercado peruano, los productos, servicios y soluciones que brindan las empresas deben estar enfocados en cumplir los requisitos que satisfagan a sus clientes. Para cumplir con estas exigencias, las empresas deben orientarse a mejorar continuamente sus procesos, administrando eficientemente sus recursos, con la finalidad de satisfacer las expectativas de sus grupos de interés y consolidar su posicionamiento en el mercado donde participa.

Para ello, las empresas deben identificar qué procesos están explícitamente relacionados a su razón de ser como organización (*core business*⁹), a fin de direccionar o tercerizar los demás procesos que no forman parte del *core business* hacia empresas que cuenten con el *know how*¹⁰ para la gestión de estos procesos. Por ejemplo, se estima que el 40% de las empresas peruanas recurren al servicio de tercerización para manejar los procesos logísticos de su empresa¹¹.

Del mismo modo, las empresas que prestan servicios de tercerización deben alinearse a los objetivos de las empresas contratantes, ya que ello formará parte de su imagen como colaborador y socio estratégico para el desarrollo del negocio; de igual forma, debe estar totalmente sensibilizada con el nivel de calidad del servicio que esperan los clientes de sus clientes.

La empresa en la que se realiza el estudio, brinda servicios de tercerización logística a una organización multinacional de telecomunicaciones. Los principales servicios contratados son: recepción, almacenamiento, preparación y expedición de los productos encargados al destino que indique el cliente, debiendo entregarlos en óptimas condiciones y en los tiempos que han sido previamente acordados.

Durante el período de análisis (desde diciembre del 2009 hasta febrero del 2011) se identificó ineficiencias en el desarrollo de los servicios contratados; para mejorarlos, se identificará cuáles son las oportunidades de mejora en base al análisis y evaluación de los principales flujos logísticos realizados en su centro de distribución logística, con la finalidad de proponer mejoras en los procesos que optimicen los recorridos de los productos encargados y la utilización de los recursos.

⁹ *Core business*: Se refiere a la principal línea de negocio de la empresa, realmente la que especifica a qué se dedica y la que supone la principal fuente de ingresos.

¹⁰ *Know How*: Habilidad técnica para hacer algo, capacitación, pericia o conocimiento prácticos.

¹¹ GS1 Perú (2009). "40% de las empresas tercerizan su logística. Entrevista a Lissy Sperber, representante de *Center for Emerging Logistics & Supply Chains* (CELSC). *Boletín Electrónico Oficial de GS1 Perú*. Lima. Consulta: 01 de abril de 2010. <http://www.gs1pe.org/e_news/05_en_un_click_02.htm#up>

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO.

1.1. El operador logístico.

1.1.1. Definición.

Operador logístico es aquella empresa que por encargo de su cliente diseña los procesos de una o varias fases de su cadena de suministro (aprovisionamiento, transporte, almacenaje, distribución e, incluso, ciertas actividades del proceso productivo), organiza, gestiona y controla dichas operaciones utilizando para ello infraestructuras físicas y tecnología, así como sistemas de información, propios o ajenos, independientemente de que preste o no los servicios con medios propios o subcontratados.

1.1.2. Clasificación de los servicios de un operador logístico.

En la figura N° 1 se presenta la clasificación de sus servicios en función a su complejidad y especificación:

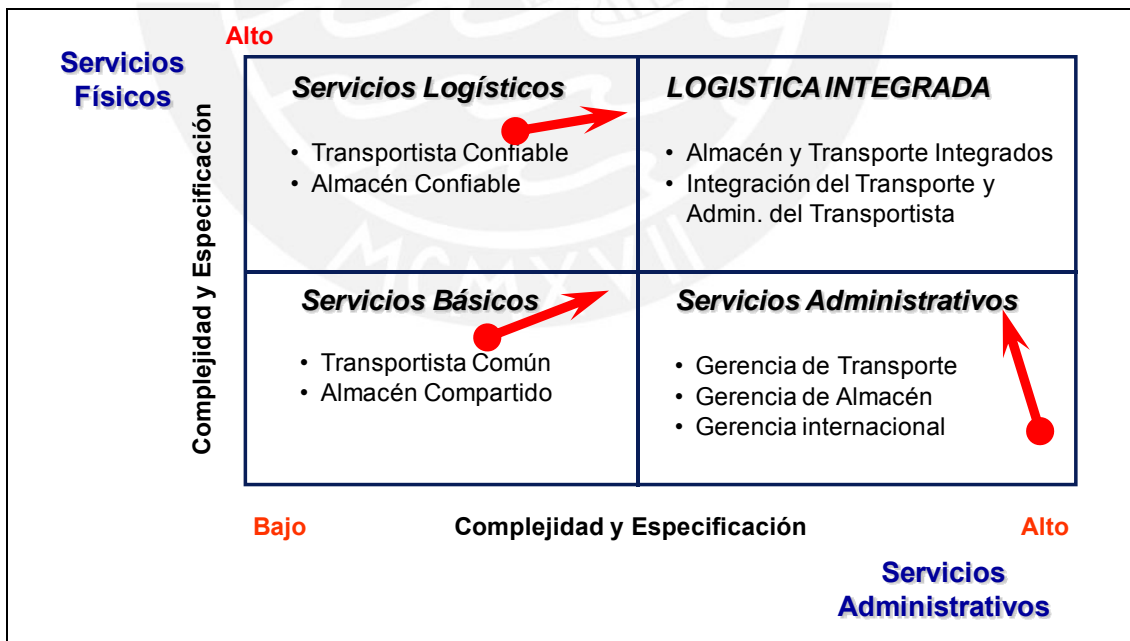


Figura N° 1. Clasificación de los servicios de un operador logístico.

Fuente: Serie Gerencia en Logística – 2005 “Logística Global y Tercerizada de Operaciones de Logística”. *Latin America Logistic Center, Washington DC.*

1.1.3. Valor agregado de los operadores logísticos.

El valor agregado que normalmente diferencia a un buen operador es su capacidad de reacción. En ventas, se espera rapidez en cotizar y en operaciones, eficiencia en las coordinaciones. Un operador logístico que quiere tener un mayor valor agregado normalmente abre su agencia de aduanas. Otro distintivo es que cuente con unidades propias dentro del país y tiene respaldo internacional.

Seleccionar adecuadamente un operador logístico se convertirá en un arma comercial y de competitividad, con la cual la empresa productora o comercializadora dará un mayor valor agregado a su producto, sin tener que invertir económicamente.

Para el operador logístico, contar con certificaciones demuestra su interés en fortalecer su competitividad, elevar su imagen en la comunidad logística y el compromiso de la dirección con políticas y pautas claras de gestión para la empresa. Para el potencial cliente, las certificaciones refuerzan la capacidad del operador para brindarles una respuesta eficiente a requerimientos específicos, su flexibilidad ante cambios futuros y su compromiso con la mejora continua.

1.2. Centro de distribución logística.

1.2.1. Definición.

Son infraestructuras que actúan como almacén y se orientan principalmente a la gestión del flujo de mercaderías hacia el cliente final y del inventario asociado, pudiendo participar en esta infraestructura una o múltiples empresas, sin que esto implique necesariamente algún grado de integración de sus operaciones.

Todo centro de distribución debe tener como mínimo la siguiente infraestructura¹²:

- **Patio de maniobras:** área que es utilizado para la maniobra de los vehículos de transporte antes y después de la carga y/o descarga.
- **Muelles de carga y descarga de mercadería:** lugar donde se realizan las labores de recepción, expedición, verificación e inspección de los materiales. Por las características de los vehículos de carga los muelles deben tener una altura

¹² CARO PACCINI, Jorge.

2011 *Clase n°4: Almacenes 1.* Material de enseñanza. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

mínima de 1,20 metros para permitir el parqueo de los camiones y de ser necesario se debe instalar niveladores de muelle.

- **Área de almacén (estanterías):** área donde se almacenan y manipulan los productos, en algunos casos está equipado con estanterías (*rack* selectivo, ángulo ranurado, *pallet flow*, etc.), equipos de manipulación, paletas, etc.

1.2.2. Zonas operativas de un centro de distribución.

1.2.2.1. Zona de carga y descarga. Son de diversos tipos según el medio de transporte (camión, ferrocarril, marítimo, aéreo, etc.). El método más utilizado es el camión. Estas zonas puede ser de dos tipos: integradas en el centro de distribución o independientes. Tener en cuenta que, debido al continuo traslado de máquinas y personas, es la zona donde más accidentes se producen.

1.2.2.2. Zona de recepción y control. En esta zona, los productos se almacenan temporalmente hasta pasar un doble proceso: clasificación y control de calidad. Para un rendimiento óptimo es conveniente dotar a esta zona de la amplitud e independencia necesaria; en esta zona la productividad aumenta con la utilización de medios informáticos.

1.2.2.3. Zona de almacenamiento. Es el eje del centro de distribución. Las instalaciones deben contar con estanterías y medios de manipulación adecuados para obtener la máxima productividad. Además, deben cumplir con dos condiciones de funcionamiento: capacidad de almacenamiento y facilidades para el *picking*.

1.2.2.4. Zona de preparación de pedidos. Estas zonas no son necesarias en todos los almacenes, únicamente en aquellos en los cuales la unidad de envío al cliente es diferente de la unidad de almacenamiento. Las zonas de *picking* pueden estar integradas en la zona de almacenaje (*picking* en estantería) o pueden estar en zonas separadas y específicas (*picking* manual).

1.2.2.5. Zona de expedición o zona de salida. Es la zona destinada a la expedición o salida de los pedidos ya preparados. Se almacenan temporalmente los pedidos en espera de ser cargados en el medio de transporte seleccionado: camiones de ruta, camiones de reparto.

1.2.2.6. Zona de oficinas. Pueden estar al ras de almacén o en una planta superior, con visibilidad de toda la zona de almacenaje y próximas a las zonas de expedición y/o de carga/descarga.

1.2.2.7. Zonas especiales. Pueden ser las zonas para las devoluciones de clientes o para el mantenimiento y la carga de las baterías de los equipos de manipulación.

1.2.3. Procesos o flujos logísticos dentro de un centro de distribución.

Existe una gran cantidad de procesos o flujos logísticos que se pueden llevar a cabo en un centro de distribución, sin embargo, los podemos agrupar en tres tipos: procesos *inbound* o de entrada, procesos administrativos y procesos *outbound* o de salida.

1.2.3.1. Procesos *inbound*. Son todos los flujos que se relacionan con la llegada, descarga y almacenamiento de productos en el centro de distribución que, entre otros, incluyen:

- **Notificación de llegada y atención de vehículos:** es necesario definir cuál será el procedimiento para la atención de vehículos; el método más común es el uso de colas y se basa en la notificación de la llegada, el primero en notificar la llegada es el primero en ser atendido (atención FIFO).
- **Descarga de vehículos:** una vez se tienen todos los datos del vehículo que será atendido (como los productos que trae, tipos de empaque, prioridad, etc.), se debe definir un método de descarga que sea adecuado para el producto que se va a descargar y de acuerdo al tipo de camión que se está atendiendo.
- **Cross-dock:** Se refiere a la actividad de descargar los productos de un vehículo para cargarlos después a uno o varios vehículos, para ello los productos esperan en el área de expedición, para ser enviados a otras localidades sin ser almacenados. De tal forma que el producto solo atraviesa el centro de distribución del área de recepción al área de expedición.
- **Put-Away:** Una vez descargado, se debe registrar el ingreso del producto al centro de distribución, asignar la ubicación dentro de la misma, definir el medio de transporte para llevarlo a la ubicación y el personal que lo hará, y finalmente registrar todos los datos necesarios.

- **Reubicación:** en muchas ocasiones es necesario cambiar algún producto a una ubicación más adecuada, esto se debe hacer lo más rápido posible y que se adapte al resto de operaciones del centro de distribución.
- **Slotting¹³:** es un proceso logístico fundamental que busca ordenar los productos dentro del almacén de modo que durante la realización de la operación de *picking* de productos sea cumpla con las siguientes consideraciones:
 - Las ubicaciones de los productos de mayor peso deben encontrarse en las ubicaciones de inicio de las rutas de *picking*.
 - La secuencia de ubicación de los productos con referencia a las rutas de *picking* debe ir de productos de mayor a menor peso.
 - Las rutas de *picking* siguen una secuencia lógica de ubicación de productos por familias y/o categorías.
 - Las características físicas de los productos deben ser tomadas en cuenta para evitar que los productos se caigan, dañen o contaminen.
 - Los productos de mayor rotación se ubican en las rutas de *picking* más cercanas a las zonas de expedición.

1.2.3.2. Procesos administrativos. Son todos los procesos que se refieren a lo que se realiza dentro del centro de distribución logística y que no involucran ingresos ni egresos de productos. Entre otros incluyen:

- **Conteo cíclico:** usualmente se cuenta el inventario que está físicamente presente en el centro de distribución y se compara con el inventario que según los registros debiera haber.
- **Políticas de reabastecimiento:** estas políticas definen qué criterios utilizar para reabastecer el *stock* de un producto específico.
- **Administración del personal:** se debe procurar contar con el menor personal posible que trabaje de la manera más eficiente y eso sólo es posible al distribuir la carga de trabajo entre los trabajadores con el fin de minimizar el tiempo improductivo y aprovecharlo en actividades necesarias, como el conteo cíclico.

¹³ CARO PACCINI, Jorge.

2011 *Clase n°4: Almacenes 2.* Material de enseñanza. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

1.2.3.3. Procesos *outbound*. Son los relacionados con el egreso y carga de los productos que salen del centro de distribución, entre otros:

- **Órdenes de despacho:** la administración de las solicitudes y órdenes de despacho tienen gran impacto en el servicio al cliente, es por eso que deben ser atendidas de acuerdo a las prioridades que se asignen y planificarlas adecuadamente para entregarlas a tiempo.
- **Recolección/extracción:** es la actividad de recolectar productos de una orden para que sea despachada. La recolección puede ser de *pallet*¹⁴ completo, o bien de unidades menores a un *pallet*, lo que implica que se debe desarmar el *pallet* para recoger solamente la cantidad de artículos individuales requeridos. Si los productos son recolectados en unidades, usualmente se colocan en algún otro contenedor para su envío. Si se recoge un *pallet* completo, usualmente se envía en el mismo *pallet* y se utiliza un equipo de manipulación (montacargas retráctil, montacargas trilateral, etc.) para su transporte.
- **Preparación de carga:** una vez el pedido está listo, debe ser preparado para cargarlo al vehículo que lo entregará. Este proceso comúnmente incluye actividades como el acondicionamiento de pedidos en los *pallet*, asignar la puerta para la carga del vehículo, el registro de las transacciones de expedición, etc.
- **Carga de vehículo:** una vez que se tienen todas las expediciones se debe definir un método de carga para el vehículo que hará la entrega y luego cargarlo.
- **Administración de envíos:** ya que fue cargado el camión y enviado el producto, es conveniente tener la información sobre todos los envíos.

1.2.4. Flujos de productos.

Según el flujo de productos a lo largo del recorrido puede ser de dos tipos:

1.2.4.1. Flujo en “U”: La característica principal es que el área de recepción y expedición se encuentran en el mismo lado del almacén o centro de distribución.

¹⁴ *Pallet*: También llamado parihuela o paleta, es una plataforma re-utilizable usada en la estiba de carga para facilitar el aprovechamiento del espacio de almacenamiento y de bodega de transporte, y las operaciones de manipuleo. Existen clases normalizadas en cuanto a material y diseño de construcción y a sus dimensiones.

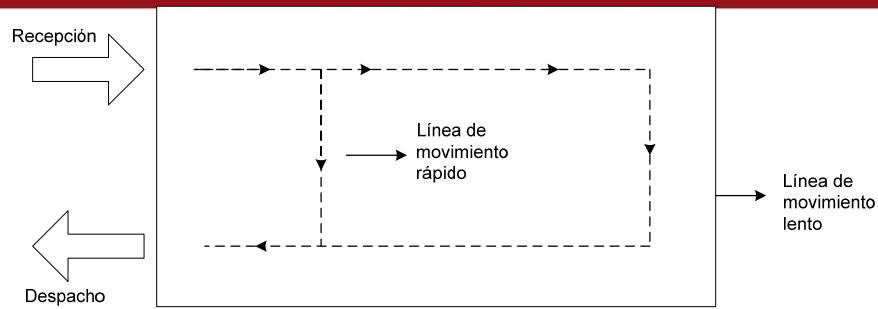


Figura N° 2. Diagrama de flujo en "U".

Fuente: Baca, Carla (2009). Escuela Superior Politécnica del Litoral. Tesis "Diagnóstico Situacional y Propuestas de Mejora para el Área de Almacén y Compras de una Empresa de Servicios". Facultad de Ciencias de la Producción.

1.2.4.2. Flujo directo: En este tipo de flujo las áreas de recepción y expedición se encuentran opuestas y sus productos recorren mayores distancias.

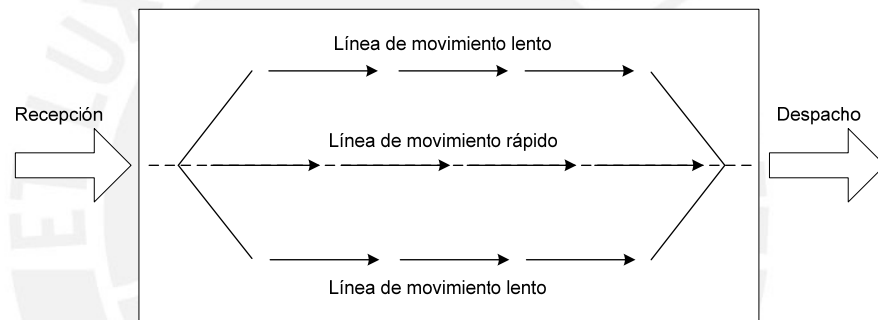


Figura N° 3. Diagrama de flujo directo.

Fuente: Baca, Carla (2009). Escuela Superior Politécnica del Litoral. Tesis "Diagnóstico Situacional y Propuestas de Mejora para el Área de Almacén y Compras de una Empresa de Servicios". Facultad de Ciencias de la Producción.

Además, según la prioridad en salida respecto a la entrada de los productos, existen dos métodos: (a) FIFO (*First in – first out*, primero en entrar, primero en salir) y, (b) LIFO (*Last in – first out*, último en llegar, primero en salir).

1.3. Herramientas de mejora continua¹⁵.

1.3.1. Diagrama causa – efecto.

Herramienta creada por Kaoru Ishikawa, se utiliza para un presentar las relaciones entre un efecto dado y sus causas potenciales, además de facilitar la solución de problemas desde el síntoma de la causa hasta la solución. Estas causas son organizadas en categorías principales y subcategorías, de manera que la presentación parece el esqueleto de un pescado (*fishbone*).

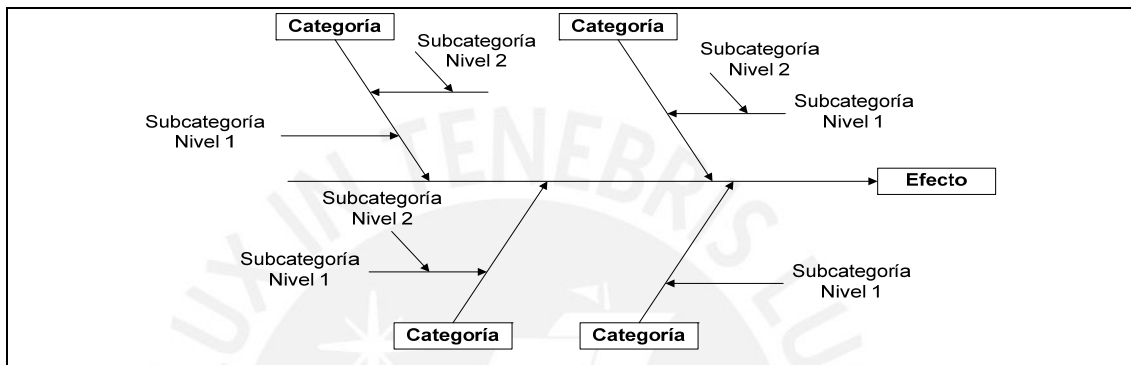


Figura N° 4. Diagrama causa – efecto.

Elaboración propia.

1.3.2. Diagrama de flujo.

Es una representación pictórica de los pasos de un proceso y es útil para investigar oportunidades para la mejora al obtener un entendimiento detallado de cómo funciona el proceso en realidad. Al examinar cómo se relacionan los diversos pasos en un proceso, con frecuencia uno puede descubrir las fuentes potenciales del problema. Los diagramas de flujo son elaborados principalmente mediante estos símbolos:

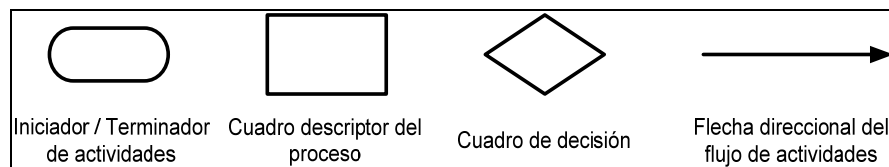


Figura N° 5. Principales simbologías de un diagrama de flujo.

Elaboración propia.

¹⁵ ALEXANDER SERVAT, Alberto.
2002 *Mejora continua y acción correctiva*. México: Pearson Educación.

1.3.3. Diagrama de Pareto.

Es una técnica gráfica para clasificar los elementos desde los más frecuentes hasta los menos frecuentes; se basa en el principio de Pareto, el cual establece que con frecuencia solo unos cuantos elementos (aproximadamente, el 20% del total de elementos) dan cuenta de la mayoría de los efectos (aproximadamente, el 80% del total de efectos). Al diferenciar los elementos más importantes de los menos importantes, se obtendrá una mejora mayor con el menor esfuerzo.

Este diagrama presenta, en orden decreciente, la contribución relativa de cada elemento al efecto total. La contribución relativa puede basarse en el número de ocurrencias, el costo asociado con cada elemento u otras medidas del impacto sobre el efecto. Se utilizan bloques para mostrar la contribución relativa de cada elemento. Se utiliza una línea de frecuencia acumulada para mostrar la contribución acumulada de los elementos.

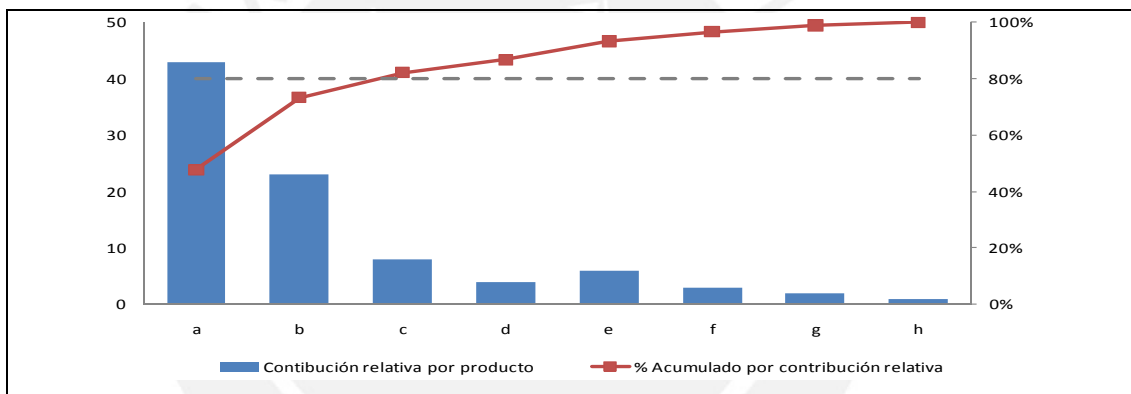


Figura N° 6. Diagrama de Pareto.

Elaboración propia.

1.3.4. Diagrama de control.

Es una herramienta que sirve para diferenciar las variaciones por causas asignables o especiales debido a posibles variaciones inherentes en el proceso. Las variaciones por causas asignables o especiales indican que es necesario identificar, investigar y controlar algunos factores que afectan el proceso. La elaboración de los diagramas de control se basa en las estadísticas matemáticas. Los diagramas de control utilizan datos de operación para establecer límites (LS=límite superior; LI=límite inferior) dentro de los cuales se espera que estén las observaciones futuras si el proceso no se ve afectado por causas asignables o especiales.

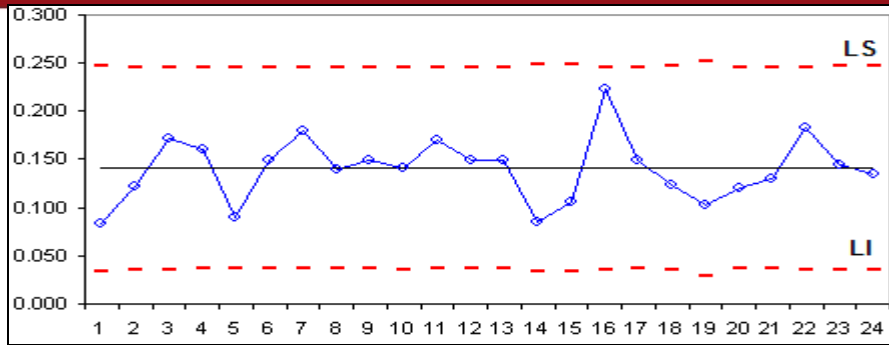


Figura N° 7. Diagrama de control.

Elaboración propia.

1.3.5. Histograma.

Es una representación gráfica de datos mostrados como una serie de rectángulos de igual ancho y altura diferente. El ancho representa un intervalo dentro de un rango de datos y la altura representa el número de valores de datos dentro de un intervalo dado. Se utiliza para mostrar el patrón de variación, para comunicar visualmente la información sobre el comportamiento del proceso y tomar decisiones sobre dónde enfocar los esfuerzos de mejora. El patrón de las diferentes alturas muestra la distribución de los valores de los datos. Al analizar estos patrones, uno puede obtener una perspectiva del comportamiento del proceso.

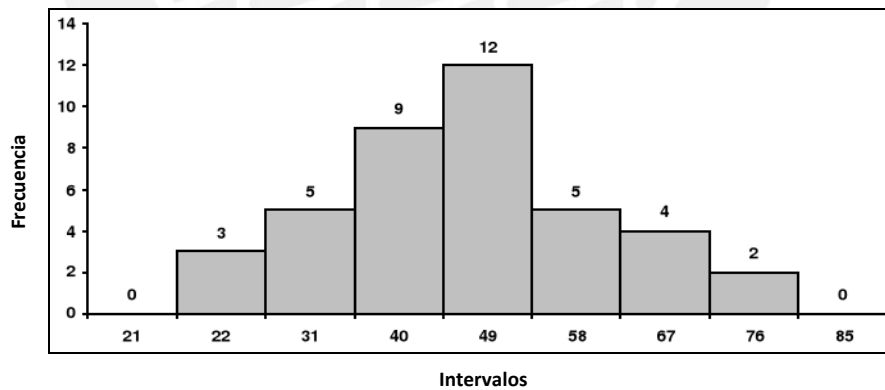


Figura N° 8. Histograma de patrón o distribución normal.

Elaboración propia.






1.4. Análisis de procesos¹⁶.

1.4.1. Diagrama de análisis del proceso (DAP).

Es una representación gráfica que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda. Su utilidad se basa en lo siguiente:

- Nos da una visión general de lo que sucede y se entiende más fácilmente tanto los hechos en sí como su relación mutua.
- Ilustra con claridad la forma en que se efectúa un trabajo. Aun cuando los capataces y los obreros no estén al tanto de las técnicas de registro, por ejemplo, que un gráfico o diagrama con muchos símbolos de espera o transporte indica la necesidad de modificaciones en los métodos de trabajo.

Tabla N° 1. Simbología utilizada para la elaboración del DAP.

 Operación	Indica las principales fases del proceso, métodos o procedimiento por lo común, cualquier cambio físico, químico, mecánico, materia o producto, que tiene lugar normalmente en un puesto de trabajo.
 Inspección	Indica que se verifica la calidad, la cantidad o ambas. Se utiliza para comprobar si una operación se ejecutó correctamente en lo que se refiere a calidad o cantidad.
 Transporte	Indica el movimiento de los trabajadores y productos de un lugar a otro. Es decir existe transporte cuando un objeto se traslada de un lugar a otro; salvo que el traslado forma parte de una operación.
 Demora o Espera	Indica demora en el desarrollo de los hechos, por ejemplo: trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas, o abandono momentáneo de cualquier objeto hasta que se necesite.
 Almacenamiento	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se lo recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.

Fuente: Corrales, Cesar (2005). Segundo laboratorio de Estudio del Trabajo. Material de enseñanza. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

¹⁶ CORRALES, César.

2005 *Segundo laboratorio de Estudio del Trabajo*. Material de enseñanza. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

1.4.2. Diagrama de recorrido (DR).

Es la representación de la secuencia de actividades del proceso en estudio a través de la distribución física de las instalaciones de la planta o zona de trabajo. Para esto se aplica el DAP sobre un plano de la zona del proceso a escala. Su utilidad se enfoca en lo siguiente:

- Análisis de la relación entre los métodos de trabajo y la distribución de equipos e instalaciones.
- Permite redistribuir las maquinarias y/o equipos de la planta. Para esto se evalúan alternativas de distribución.
- Reducir el flujo y/o manipulación de materiales.

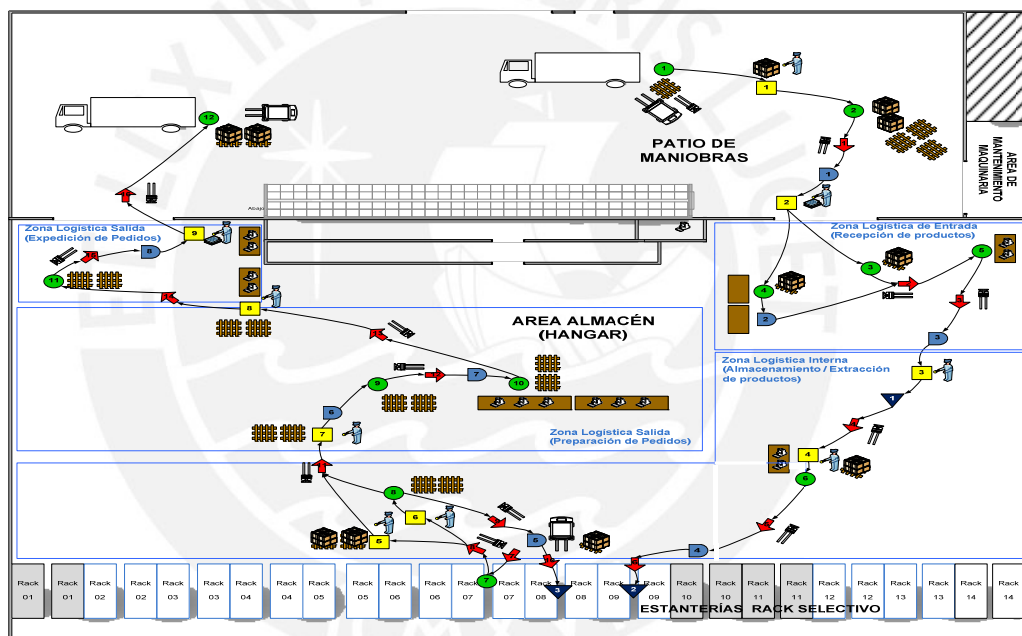


Figura N° 9. Diagrama de recorrido del centro de distribución logística.

Elaboración propia.

1.5. Metodología de análisis y evaluación de los flujos logísticos a ser aplicada en el presente estudio.

La propuesta de mejoramiento de la empresa en estudio se basará en la realización de la siguiente metodología, la cual abarcará el análisis y evaluación de los flujos logísticos originales con el fin de optimizar su recorrido, utilizando menos recursos e incrementando el valor del servicio al cliente con la eficacia del proceso mejorado.

- Realizar un diagnóstico sobre los objetivos corporativos y los flujos logísticos originales de la empresa.
- Identificar las causas de los problemas presentes en los flujos logísticos originales, en función a la base de datos histórica y el análisis de procesos.
- Identificar oportunidades de mejora que impactan en el desempeño de la empresa y en el logro de los objetivos a partir de las causas de los problemas descritas y definir las prioridades de ejecución (mediante el análisis de criticidad).
- Definir una propuesta estructurada de mejoramiento para la gestión del centro de distribución logística que incluya un plan de actividades.
- Realizar una evaluación de la viabilidad económica de las propuestas mostradas.

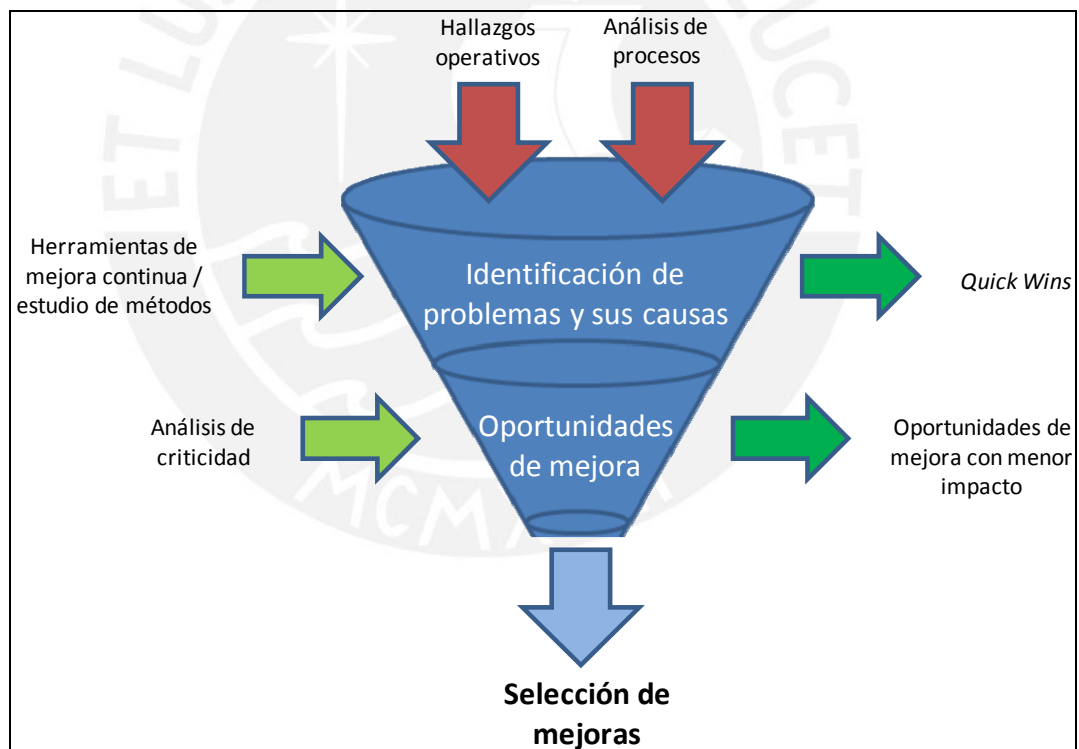


Figura N° 10. Metodología de análisis y evaluación a aplicar en el estudio.

Elaboración propia.

1.5.1. Análisis de criticidad¹⁷.

El análisis de criticidad es una técnica que permite organizar las prioridades en resolución de problemas en cada una de las áreas de la organización, facilitando la toma de decisiones. Desde el punto de vista matemático se puede expresar como: $\text{criticidad} = (\text{frecuencia} \times \text{consecuencia})$. En el análisis de criticidad se precisan tres tipos de jerarquización:

- **Cualitativo:** consisten en métodos basados en opiniones de especialistas, donde se combinan criterios técnicos y financieros para jerarquizar activos.
- **Semi-cuantitativo:** consisten en métodos basados en opiniones de especialistas que permiten medir el impacto global basado en criterios técnicos y financieros para jerarquizar activos.
- **Cuantitativo:** consiste en acercar, a través de la recolección, estudio y análisis de grandes cantidades de datos, a las disciplinas sociales, todo esto gracias a la conversión de fenómenos sociales, capturados en forma de datos.

Para facilitar la elección en la solución de problemas, de acuerdo al grado de urgencia e importancia que estos tienen en función de la factibilidad de realizarlo, se utiliza la matriz de priorización. Al aplicar la matriz de priorización, el objetivo principal es identificar aquellas oportunidades de mejora con las cuales se obtenga un alto impacto y una alta factibilidad, con ello se puede lograr el cumplimiento de los objetivos de la organización.

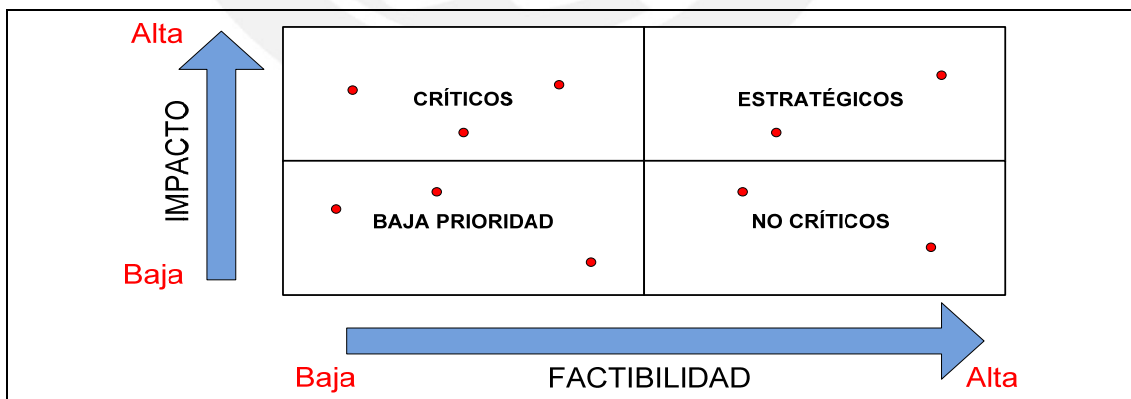


Figura N° 11. Matriz de priorización.

¹⁷ BACA, Carla.

2009. *Diagnóstico Situacional y Propuestas de Mejora para el Área de Almacén y Compras de una Empresa de Servicios*. Tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniera Industrial. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción. Consulta: 04 de Mayo de 2011. <http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/diagnostico-situacional-propuestas-mejora-area-almacen-compras-empresa-servicios/id/52150548.html>

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.

2.1. Situación actual de la empresa.

La empresa es un operador logístico que cuenta con más de 10 años de experiencia brindando servicios de logística integral a empresas de un importante operador telefónico de la región, a quien llamaremos Grupo Económico Multinacional. Los servicios operativos que brinda se relacionan a la gestión de: (a) inventarios, (b) recepción y custodia, (c) expedición, (d) transportes y distribución física, (e) control de calidad, (f) logística inversa e (g) importaciones de productos en el sector de las telecomunicaciones. La empresa cuenta con un centro de distribución logística (el cual llamaremos CDL a lo largo del estudio), cuyas características se resumen en la siguiente tabla:

Tabla N° 2. Características del centro de distribución logística de la empresa.

CARACTERÍSTICAS	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN (CDL)
Dimensiones superficiales (en m ²)	6 000
Cantidad de referencias en los CDL distribuidos por tipo de cliente (los tres principales).	<p>Cantidad Total: 2 224 referencias o códigos de productos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cliente 1 (78%): 1 730 referencias. • Cliente 2 (14%): 318 referencias. • Cliente 3 (8%): 176 referencias.
Flujo de productos	<ul style="list-style-type: none"> • Flujo en "U" (recepción – expedición). • Flujo FIFO (almacenamiento – extracción).
Estructura del área de almacenaje	<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con 28 <i>racks</i> (tipo selectivo) de cinco niveles, divididos en 14 pasillos (dos <i>racks</i>/pasillo), las cuales se almacenan paletas, bultos, etc. Cada <i>rack</i> tiene capacidad entre 408 y 510 ubicaciones de 1,0 m³ (Capacidad total: 6 888 paletas). • Se cuenta con nueve estanterías (con ángulo ranurado) de cinco niveles donde se almacenan cajas sueltas. Cada estantería tiene capacidad para 200 ubicaciones de 0,1 m³. (Capacidad total: 1 580 cajas). • Cada <i>rack</i> o estantería se encuentra distribuido por producto almacenado por cliente.

Tabla N° 2. Características del centro de distribución logística de la empresa (continuación).

CARACTERÍSTICAS	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN (CDL)
Equipos de manipulación de productos.	<p>Estructuras de almacenaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paletas de madera tipo <i>europalet</i> (con estándares europeos de 0,8 x 1,2 metros) • Estanterías tipo <i>rack</i> selectivo. • Estanterías con ángulos ranurados. <p>Equipos de manipulación móvil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tres montacargas trilaterales eléctricos (capacidad 1,8 TN). • Dos montacargas retráctiles (capacidad 1,6 TN). • Diez transpaletas manuales (capacidad 0,2 TN).
Turnos de trabajo	<p>Personal Administrativo: Único turno: de 09:00 Hrs a 19:30 Hrs.</p> <p>Personal de Planeamiento. Primer turno: de 09:00 Hrs a 19:30 Hrs. / Segundo turno: de 22:00 Hrs a 08:30 Hrs.</p> <p>Personal Operativo. Primer turno: de 09:00 horas a 19:30 horas. / Segundo turno: de 12:00 horas a 22:30 horas / Tercer turno: de 22:00 horas a 08:30 horas.</p>
Acceso para entrada y salida de productos	<p>En puerta del CDL. Una sola puerta para recibir los productos provenientes de importaciones y compra local (logística de entrada), y también para trasladarlos a los clientes (distribución física).</p> <p>En puerta del almacén cubierto (hangar). Dos puertas; una para recibir los productos a ser almacenados (logística de entrada) y la otra para la expedición (logística de salida).</p>
Condiciones de seguridad de productos	<ul style="list-style-type: none"> • Tres detectores de metales en las puertas de entrada y salida del hangar, además, en la salida del CDL. • Personal de seguridad tercerizados durante todos los turnos. • Cámaras de seguridad en cada pasillo y monitoreados por un centro de control.

Fuente: Empresa en Estudio.

Elaboración propia.

2.1.1. Misión.

“Prestar servicios logísticos integrales para satisfacer las necesidades de todos nuestros clientes, liberándolos de gestiones ajenas a su actividad, alcanzando los acuerdos de nivel de servicio, con precios competitivos, actuando de forma profesional y eficiente”.

2.1.2. Visión (propuesto).

“Ser el operador logístico líder del mercado peruano, brindando servicios logísticos integrales a sus clientes a través del conocimiento, del uso de tecnología e infraestructura física”.

2.1.3. Valores (propuesto).

- Compromiso con los clientes.
- Compromiso con la empresa.
- Iniciativa.
- Innovación.
- Honestidad.
- Lealtad.
- Confianza.
- Ética profesional del personal.
- Espíritu crítico y emprendedor.
- Compromiso con la seguridad del trabajador.
- Reconocimiento.

2.1.4. Objetivos corporativos.

Se describe los siguientes objetivos corporativos clasificados en ejes o retos de compromiso de la empresa en estudio:

2.1.4.1. Eje financiero. Este eje enfatiza el ofrecer a los accionistas el incremento de la rentabilidad por los servicios prestados y el crecimiento como la mejor empresa de soluciones logísticas del sector de manera sostenida. En este sentido, se plantea el siguiente objetivo: (a) crecimiento de ingresos manteniendo la rentabilidad de la empresa.

2.1.4.2. Eje de clientes. Para cumplir con los objetivos de este eje, se desea actuar como un importante generador de desarrollo y confianza para los clientes, siendo proveedores responsables en el cumplimiento de los acuerdos de niveles de servicio y el cuidado de sus productos encargados, logrando consolidar las mejores relaciones con los clientes con los siguientes objetivos: (a) satisfacer y fidelizar a nuestros clientes; (b) posicionar a la empresa como proveedor de servicios empresariales.

2.1.4.3. Eje de procesos. Este importante eje desea identificar el valor de los recursos para administrarlo adecuadamente a fin de potenciarlos para el desarrollo de la operación logística, haciéndola más eficiente. Además, establecer las estrategias y los mecanismos de la más alta calidad y con el menor costo posible a fin de asegurar el logro de la máxima satisfacción de los clientes con los servicios y soluciones brindados. Los objetivos tratados se presentan a continuación: (a) incrementar la calidad y eficiencia operacional; (b) desarrollar soluciones creativas para las necesidades del cliente.

2.1.4.4. Eje de personas. Con este eje se busca ofrecer a los colaboradores el mejor lugar para trabajar, atrayendo y reteniendo el talento, garantizando las mejores oportunidades de desarrollo personal y profesional. Por lo tanto, los objetivos son los siguientes: (a) desarrollar el capital humano, integrado, fidelizado y capacitado; (b) fortalecer la cultura de servicio orientado al cliente.

2.1.5. Estructura organizacional vigente.

La empresa tiene una estructura organizacional compuesta por el gerente de operaciones logísticas, quien se encarga de la gestión de toda la operación logística y distribución de los productos. A su cargo se encuentra las siguientes jefaturas:

- **Jefatura de administración y recursos humanos**, encargada de la gestión del personal y de la adquisición de insumos para la operación. Tiene como funciones la selección de personal requerido, las gestiones para las compensaciones, beneficios y comunicaciones internas a todo el personal; a su vez, la gestión de compras de insumos solicitados por la operación.
- **Jefatura del centro de distribución logística**, donde se responsabiliza de todas las operaciones logísticas desde la recepción de los productos hasta su expedición. Al tener responsabilidad en el control del *stock* de los productos, se contacta con frecuencia con el auditor externo de control de existencias (encargada de administrar los productos en *stock* almacenadas, controlar y auditar las operaciones dentro del CDL). Además, tiene responsabilidad por controlar y dar seguimiento del servicio al cliente.
- **Jefatura de distribución física**, se responsabiliza de entregar los productos solicitados desde la puerta del CDL hasta el destino acordado con el cliente.

Cada jefatura cuenta con analistas que soportan el planeamiento de operaciones y la operación logística, de acuerdo al proceso encargado. Cada analista tiene a cargo los coordinadores de área quienes realizan labores de seguimiento y control de la operación; los coordinadores tienen a su cargo a los técnicos operativos.

Se presenta en el anexo N° 1 el organigrama de la gerencia de operaciones logísticas de la empresa en estudio.

2.1.6. Descripción de los procesos logísticos.

En el CDL se realizan los siguientes procesos logísticos:

2.1.6.1. Planeamiento. Ejecuta las siguientes actividades: (a) programación de pedidos del cliente en base a los acuerdos de nivel de servicio (ANS), (b) seguimiento del resultado de las operaciones, (c) elaboración y presentación de reportes operativos a la gerencia y a los clientes, (e) recepción de consultas y reclamos de clientes.

2.1.6.2. Logística de entrada. Contempla la recepción de productos de los proveedores locales e importados. Recibe las solicitudes de trabajo detalladas de los clientes. Está compuesto por los siguientes subprocesos:

- **Control de calidad:** se refiere a la revisión de parámetros técnicos del funcionamiento de los productos.
- **Recepción de productos:** implica las siguientes actividades: (a) recepción física, (b) conteo, (c) verificación de la documentación y (d) el ingreso de los productos al sistema WMS¹⁸.
- **Acondicionamiento:** se refiere a los trabajos de (a) etiquetado, (b) armado de paletas y (c) modulado de códigos para los equipos celulares (asignación de numeración).

2.1.6.3. Logística interna. Contempla las actividades de: (a) almacenamiento, (b) ingreso al sistema WMS, (c) extracción, (d) reubicación, (e) *slotting* y, (f) control de

¹⁸ Sistema de administración de almacén (*Warehouse Management System*, WMS): es una aplicación de software que maneja las funciones de un almacén o centro de distribución. La funcionalidad de la aplicación incluye recepción, almacenaje, manejo de inventario, conteo de ciclos, permisos de tareas, planificación de órdenes, asignación de orden, reaprovisionamiento, embalaje, envío, dirección obrera e interfaz de equipo de manejo de material, interfaces de equipo. El uso de tecnología de radio frecuencia junto con códigos de barras proporciona las bases de un WMS, de entrega a tiempo e información exacta en tiempo real.

stocks de los productos. Tiene como responsabilidad custodiar y mantener en buen estado los productos recibidos para que estén disponibles para el cliente. Está compuesto por los siguientes subprocesos:

- **Almacenamiento:** se refiere a colocar productos en las estructuras de almacenamiento que fueron entregados por las áreas de logística de entrada y logística inversa. Se utilizan equipos de manipulación adecuados para el carguío y traslado de paletas (montacargas trilaterales, montacargas retráctil, transpaletas).
- **Extracción:** comprende el retiro de productos de su ubicación de acuerdo al pedido programado. Se ejecuta con los mismos recursos que se utilizan para el almacenamiento.
- **Control de stock:** el control de *stocks* se realiza sobre los siguientes aspectos: (a) tipo de producto, (b) cantidad del mismo (unidades, peso, volumen, etc.) y, (c) el estado de conservación del producto (dañado, vigente, vencido, etc.). Cuando se realiza esta actividad se denomina toma de inventarios y puede ser de dos tipos: (a) inventario masivo e, (b) inventario cíclico.

2.1.6.4. Logística de salida. Realiza la preparación para la expedición o despacho del producto solicitado por el cliente hasta su entrega al transportista. Está compuesto por los siguientes subprocesos:

- **Preparación de pedidos:** realiza las siguientes actividades: (a) distribución de la cantidad demandada de productos a despachar por destino, (b) entrega del producto a la zona de expedición, (c) embalaje, (d) pesado y, (e) rotulado del producto con la información necesaria para que se pueda identificar el pedido en la expedición.
- **Expedición de pedidos:** realiza las siguientes actividades: (a) entrega de los productos preparados al transportista de acuerdo a lo solicitado por el cliente, (b) verificación del rotulado de acuerdo al destino, (c) generación de guías de remisión remitente y del transportista en el sistema WMS y, (d) elaboración de los controles documentarios para ser entregados al transportista.

2.1.6.5. Distribución física: consiste en la gestión del traslado (por logística de salida) y/o recojo (por logística inversa) de los productos solicitados por el cliente desde el punto donde se encuentren al punto destino demandado. Cuenta con una red de transportistas contratados en varios puntos del país donde realizan la

entrega y/o recojo de productos de acuerdo a la composición física que cuenta (peso, volumen, destino, control documentario).

2.1.6.6. Logística inversa (reversa). Realiza todas las actividades relacionadas a la devolución de productos y el servicio técnico necesario de los productos para su funcionamiento. Comprende las actividades de recepción de productos devueltos, (b) el acondicionamiento físico y, (c) el ingreso al sistema WMS.

2.1.6.7. Control de existencias y auditoría de procesos. Comprende el análisis de *stock* recibido, almacenado y despachado en el CDL, en base a las auditorías que se realizan en cada operación efectuada. Es realizada por un auditor externo a la empresa.

Se presenta en el anexo N° 2 el diagrama de flujo de las operaciones logísticas originales de la empresa en estudio.

2.2. Diagnóstico situacional de la empresa.

Se desarrollará la metodología de análisis y evaluación en función al resultado de ejecutar los flujos logísticos originales de la empresa y la relación de dicha actuación sobre sus objetivos corporativos con el fin de observar su desempeño y poder identificar las oportunidades de mejora.

2.2.1. Diagnóstico de los objetivos corporativos.






La empresa mide sus objetivos corporativos y el resultado operativo anual de manera cuantitativa y a nivel macro. Se presenta a continuación los resultados de la gestión del año en estudio, comparando el valor meta propuesto al inicio del año con el resultado final del ejercicio. La tabla N° 3 resume este diagnóstico.

2.2.2. Análisis de los resultados de los objetivos corporativos.

Los indicadores del eje financiero presentan un balance positivo durante el ejercicio del año 2009 con un resultado operativo antes de las amortizaciones (OIBDA) del 42,5% (+2.7 p.p. respecto del valor meta objetivo planteado a inicios de año) debido al aumento de las campañas de ventas a nivel comercial, el cual hizo que se solicite más servicios de pedidos por encima de lo acordado (ANS), por lo tanto, la

empresa generó ingresos por la mayor demanda de operaciones recurrentes, en desmedro de su capacidad operativa, el cual se reflejó en los resultados del eje de procesos como del eje de satisfacción del personal, siendo sus balances negativos.

Tabla N° 3. Diagnóstico de objetivos corporativos.

Eje	Objetivo	Indicador(es) que miden el objetivo	Valor Meta del Objetivo	Resultado Final	Balance
Financiero	Crecimiento de ingresos manteniendo la rentabilidad de la empresa	Margen OIBDA (%)	39,8%	42,5%	
		Ingreso Operaciones Recurrentes (MM S/.)	1905	2164	
Clientes	Satisfacer y fidelizar a nuestros clientes	Encuesta de Clientes	6.1	6.0	
	Posicionar a la empresa como proveedor de servicios empresariales				
Procesos	Incrementar la calidad y eficiencia operacional	% Costos logísticos*/Ingresos	15,6%	16,2%	
	Desarrollar soluciones creativas para las necesidades del cliente	* Solo los generados en almacenamiento, inventarios y transporte interno)			
Personas	Desarrollar el capital humano, integrado, fidelizado y capacitado	Encuesta Clima Laboral (%)	75%	73.6%	
	Fortalecer la cultura de servicio orientado al cliente				

Fuente: EMPRESA EN ESTUDIO (2009). "Estudio del nivel de servicio logístico 2009". Lima p.12.

El indicador de costos logísticos que describe el resultado del eje de procesos aumentó a 16.2%, superando el valor meta objetivo (del 15,6%) y el promedio de costos logísticos del mercado (del 14%)¹⁹. A medida de que las ventas de los productos custodiados hayan incrementado sin consultar la capacidad de atención instalada y el nivel de servicio acordado, hizo que el proveedor (como es el caso de la empresa en estudio) improvise las atenciones de los servicios solicitados a nivel operativo, por lo que se incrementó los recursos del CDL: la carga operativa del personal (aumento de horas extras no programadas o acordadas con el operario), los insumos de operación y el esfuerzo de la maquinaria (incrementando el costo de su mantenimiento).

¹⁹ Estudios recientes han mostrado que los costos en los que incurren las empresas por un mal manejo en la gestión logística pueden representar en promedio, hasta un 14%. Esta información ha sido tomado de: GS1 Perú 2010 *El papel de la logística en las PyMEs*. Boletín Electrónico Oficial de GS1 Perú. Lima. Consulta: 02 de junio de 2011. <http://www.gs1pe.org/e_news/10_citelogistica_01.htm>

Las encuestas tanto del personal interno como del cliente mostraron un resultado insatisfactorio para la empresa en estudio. Por el lado del eje de personas, el resultado final de la encuesta de clima laboral disminuyó respecto al resultado esperado en 1,4% por la imposición de horas extras no consultadas a los operarios y por las condiciones actuales de trabajo, ya que se incrementaron los pedidos y servicios mas no las condiciones de trabajo (limitada capacidad instalada). Sobre el resultado de la encuesta de clientes, la variabilidad fue mínima sin embargo disminuyó en un 0,1% debido a la sensación de apremio por parte de la empresa por mantener el cumplimiento de los tiempos de atención acordados con el cliente (sin considerar el aumento de servicios y pedidos) el cual afectó la calidad del servicio.

Para lograr una conclusión adecuada acerca de la actuación de la empresa, se debe plantear indicadores que resulten idóneos para la medición específica de estos objetivos corporativos. Partiendo de este resultado, se establece que las mejoras a proponer estarán en una primera etapa en función de los objetivos corporativos del **eje de procesos** ya que se evidencia que este eje desencadena las mejoras de los demás objetivos estratégicos.

2.2.3. Análisis FODA.

2.2.3.1. Fortalezas:

- Alto grado de flexibilidad en sus operaciones para cumplir los distintos requerimientos de los clientes.
- *Know-How* adquirido por la empresa por el trabajo realizado para el Grupo Económico Multinacional.
- Amplia cobertura geográfica de los servicios.
- Productividad de la fuerza laboral.
- Especialidad en ofrecer servicios con gran volumen de negocio.

2.2.3.2. Oportunidades:

- Unificación de sus servicios comerciales (telefonía fija, telefonía móvil, servicios de internet y televisión de pago) bajo una misma marca hace que los procesos de negocio se simplifiquen con relación al cliente (mayores atenciones por incremento de puntos de venta, lanzamiento de nuevos productos).
- Mercado en fuerte desarrollo y en aumento por aprobación de tratados de Libre Comercio con incentivo a sectores que almacenan y distribuyen.
- El mercado está visualizando con mayor preponderancia la externalización o tercerización de servicios²⁰.
- Los directivos del área logística de la empresa en estudio cuenta con la expectativa de optimizar las instalaciones del CDL.
- Interés por gestionar los procesos de la logística actual con el fin de elaborar estrategias de crecimiento e innovación.

2.2.3.3. Debilidades:

- Poca flexibilidad de sus proveedores de servicios de distribución.
- Proveedores logísticos de la empresa en estudio no entregan ofertas estándares de servicio (falta de estandarización de servicios).
- Poca agresividad comercial para ofrecer servicios a empresas distintas al Grupo Económico Multinacional (diversificación de cartera de clientes).
- Utilización ineficiente de sus tecnologías de la información.
- Trazabilidad ineficiente en las operaciones logísticas.
- Inadecuada planificación y control de pedidos.
- Exactitud de registro de inventarios (ERI) en físico no es conforme con lo reportado por el sistema WMS.

²⁰ FANTOZZI, Emilio

2010 *El mercado de operaciones logísticas en el Perú*. [diapositivas]. Lima: Banco Interamericano de Finanzas BID. Consulta: 04 de Mayo de 2011.
<http://www.mtc.gob.pe/portal/home/ponencias/08_Mercado_de_Operaciones_Logisticas_Peru.pdf>

- Incremento del número de quejas del cliente (interno y externo) por servicios defectuosos.
- Alto número de productos almacenados sin condiciones adecuadas para su expedición (dañada, incompleta, obsoleta).
- Alta siniestralidad y pérdida de productos registradas en los últimos años por un monto de S/. 65 k²¹.
- Alta rotación del personal operativo (cada tres meses en promedio ingresa un nuevo trabajador por reemplazo de un renunciante). Esto origina un incremento en el costo y tiempo laboral inoperativo por curva de aprendizaje, además, incremento de la siniestralidad del producto por desconocimiento del tratamiento al producto, generando diferencias de inventario por errores en manipulación.

2.2.3.4. Amenazas:

- Aparición en el mercado de nuevos sistemas de rápida implementación asociados a distribución de los cuales aún no cuenta la empresa en estudio.
- Los clientes están cada día más exigentes en cuanto a la calidad y nivel de servicios, quieren información más detallada del estado de sus pedidos, quieren seguimiento como el ofrecido en los servicios internacionales.
- Nivel de cumplimiento del servicio deficiente, el 40% de proveedores locales de la empresa en estudio no cumple con las programaciones de ingreso establecidas²².
- Aumento del poder de negociación de los clientes ante cambios estratégicos de la empresa en estudio.
- Incremento de competidores directos en el Perú con mayor experiencia y prestigio.

²¹ Inventario de productos en stock realizado a la empresa en estudio durante el mes de enero de 2010 (monto referencial).

²² EMPRESA EN ESTUDIO
2009 *Estudio del nivel de servicio logístico 2009*. Lima, p.7.

2.2.3.5. Matriz EFI – EFE:

Se presenta a continuación los resultados de los análisis tanto de los factores críticos de éxito (fortalezas y debilidades) como los factores determinantes para el éxito (oportunidades y amenazas) con la finalidad de realizar una auditoría interna del comportamiento de la empresa así como evaluar la información de su entorno. Las tablas N° 4 y N° 5 resumen este análisis.

Tabla N° 4. Matriz EFI.

Factores críticos para el éxito	Peso	Calificación	Total Ponderado
Fortalezas:			
1. Alto grado de flexibilidad en sus operaciones para cumplir los distintos requerimientos de los clientes.	0.1	4	0.4
2. <i>Know-How</i> adquirido por la empresa por el trabajo realizado para el Grupo Económico Multinacional.	0.05	4	0.2
3. Amplia cobertura geográfica de los servicios.	0.04	3	0.12
4. Productividad de la fuerza laboral.	0.1	3	0.3
5. Especialidad en ofrecer servicios con gran volumen de negocio.	0.04	4	0.16
Debilidades:			
1. Poca flexibilidad de sus proveedores de servicios de distribución.	0.05	2	0.1
2. Proveedores logísticos de la empresa en estudio no entregan ofertas estándares de servicio (falta de estandarización de servicios).	0.05	1	0.05
3. Poca agresividad comercial para ofrecer servicios a empresas distintas al Grupo Económico Multinacional.	0.05	2	0.1
4. Utilización ineficiente de sus tecnologías de la información.	0.1	1	0.1
5. Trazabilidad ineficiente en las operaciones logísticas.	0.1	2	0.2
6. Inadecuada planificación y control de pedidos.	0.05	1	0.05
7. Exactitud de registro de inventarios (ERI) en físico no es conforme con lo reportado por el sistema WMS.	0.05	2	0.1
8. Incremento del número de quejas del cliente (interno y externo) por servicios defectuosos.	0.05	2	0.1
9. Alto número de productos almacenados sin condiciones adecuadas para su expedición.	0.02	2	0.04
10. Alta siniestralidad y pérdida de productos registradas en los últimos años por un monto de S/. 65 k.	0.1	1	0.1
11. Alta rotación del personal operativo.	0.05	1	0.05
Total	1.00		2.17

Fuente: Empresa en Estudio.

Elaboración propia.

En la matriz EFI se obtiene un resultado por debajo del promedio (2.10 puntos), el cual se concluye que la empresa actualmente no está neutralizando adecuadamente sus debilidades y no aprovechan de mejor manera sus fortalezas.

Tabla N° 5. Matriz EFE.

Factores determinantes del éxito	Peso	Calificación	Total Ponderado
Oportunidades:			
1. Unificación de sus servicios comerciales bajo una misma marca hace que los procesos de negocio se simplifiquen con relación al cliente.	0.1	4	0.4
2. Mercado en fuerte desarrollo y en aumento por aprobación de tratados de Libre Comercio con incentivo a sectores que almacenan y distribuyen.	0.1	3	0.3
3. El mercado está visualizando con mayor preponderancia la externalización o tercerización de servicios.	0.05	3	0.15
4. Los directivos del área logística de la empresa en estudio cuenta con la expectativa de optimizar las instalaciones del CDL.	0.2	4	0.8
5. Interés por gestionar los procesos de la logística actual con el fin de elaborar estrategias de crecimiento e innovación.	0.05	4	0.2
Amenazas:			
1. Aparición en el mercado de nuevos sistemas de rápida implementación asociados a distribución de los cuales aún no cuenta la empresa en estudio.	0.1	2	0.2
2. Los clientes están cada día más exigentes en cuanto a la calidad y nivel de servicios.	0.1	2	0.2
3. El 40% de proveedores locales de la empresa en estudio no cumple con las programaciones de ingreso establecidas.	0.2	1	0.2
4. Aumento del poder de negociación de los clientes ante cambios estratégicos de la empresa en estudio.	0.05	1	0.05
5. Incremento de competidores directos en el Perú con mayor experiencia y prestigio.	0.05	1	0.05
Total	1.00		2.55

Fuente: Empresa en Estudio.

Elaboración propia.

En la matriz EFE se obtiene un resultado un poco mayor al promedio (2.55 puntos), el cual se concluye que la empresa actualmente está realizando esfuerzos para responder de mejor manera a las oportunidades y evitar las amenazas.

CAPÍTULO 3. DIAGNÓSTICO DE LA OPERACIÓN.

Para la realización del diagnóstico o el análisis de procesos de la operación logística, como parte de la ejecución de la metodología descrita, se debe considerar los siguientes criterios y supuestos:

- Los datos empleados en el análisis para el presente estudio fueron relevados entre los meses de diciembre de 2009 y febrero de 2011, modificándose la estadística real con un nivel de confianza del 90% por temas de confidencialidad de la información.
- Se contabilizará los productos de solo tres clientes referenciales de la empresa (en adelante llamaremos como “cliente 1”, “cliente 2” y “cliente 3”), las cuales se diferencian sus productos por el tipo de servicio brindado.
- Se tomó como muestra aleatoria, el equivalente al 33% de la cantidad total de códigos de productos (en adelante llamaremos “referencias”) presentes en el CDL y que estén registrados (disponibles) en el inventario del sistema WMS. El número de referencias por analizar será de 604. Véase anexo N° 3.
- Se asumirá que todos los productos solicitados por los clientes están con disponibilidad física en el CDL.

Se utilizará las herramientas de mejora continua para el desarrollo del diagnóstico. Además, se analizarán las operaciones más recurrentes realizadas en el CDL mediante el estudio de métodos: el recorrido de los productos, el tiempo y la frecuencia operativa de las actividades con la finalidad de identificar cuáles son los problemas fundamentales ocurridos en cada proceso.

Posteriormente, se describirán los problemas y los orígenes de sus causas con la herramienta diagrama causa – efecto. Luego, se desarrollará el análisis de criticidad en función a las causas observadas y con el fin de medir su frecuencia, consecuencias, criticidad y factibilidad. Al finalizar el diagnóstico, se seleccionarán las oportunidades de mejoras a implementar mediante la matriz de priorización.

3.1. Productos en stock.

3.1.1. Características de los productos en *stock*.

Los productos almacenados en el CDL tienen la siguiente clasificación y distribución²³ por tipo de cliente, indicado en la tabla N° 6:

Tabla N° 6. Clasificación y distribución de productos por tipo de cliente.

Tipo de cliente	Cantidad de referencias en CDL por cliente	% distribución de productos por cliente	Cantidad de productos por analizar en CDL (33% del Total)
Cliente 1	1730	78%	470
Cliente 2	318	14%	86
Cliente 3	176	8%	48
Total	2224	100%	604

Fuente: Sistema de información WMS de la empresa en estudio.

Elaboración propia.

Cada producto del *stock* cuenta con una determinada unidad de manipulación, las cuales se clasifican en: (a) cajas (11,6%), (b) galones (5,0%), (c) juego de productos o kits (7,3%), (d) productos para la venta por kilogramos (5,0%), (e) productos para la venta por metros (10,6%), (f) rollos (6,6%) y (g) unidades (54,0%).

Además, para la custodia de los productos se determina una unidad de almacenamiento para el traslado interno y/o expedición para la venta, los cuales se clasifican en: (a) paletas completas (17%), (b) cajas sueltas (paletas incompletas, 31%), (c) bultos (3%) y (d) unidades sueltas (49%).

3.1.2. Situación original del inventario.

- Las referencias seleccionadas en la muestra se distribuyen de acuerdo a la siguiente clasificación ABC determinada por la empresa. Este criterio de clasificación está en función solo al valor o precio de lista de cada referencia:

²³ Stock de productos al mes de febrero de 2011.

Tabla N° 7. Clasificación ABC de los productos del CDL.

Clasificación ABC	Cantidad de Referencias	%	% Acumulado
A	38	6%	6%
B	65	11%	17%
C	206	34%	51%
D	143	24%	75%
E	152	25%	100%
Total	604	100%	

Fuente: Sistema de información WMS de la empresa en estudio.

Elaboración propia.

- Cada ubicación de las estanterías (tipo *rack* selectivo) contiene entre uno o más referencias; dentro de nuestra muestra indica que el 64,7% de ubicaciones contiene más de una referencia (en bultos, cajas sueltas o unidades), siendo el rango identificado desde dos hasta siete referencias.

Tabla N° 8. Cantidad de referencias identificadas por cada ubicación.

Cantidad de referencias por ubicación	%	% Acumulado
Ubic. con una referencia	35,3%	35,3%
Ubic. con dos referencias	12,6%	47,8%
Ubic. con tres referencias	18,9%	66,7%
Ubic. con cuatro referencias	15,2%	82,0%
Ubic. con cinco referencias	9,9%	91,9%
Ubic. con siete referencias	8,1%	100,0%
Total general	100,0%	

Fuente: Sistema de información WMS de la empresa en estudio.

Elaboración propia.

- Al realizarse el inventario físico del *stock* de productos almacenados en el CDL, se encontró una importante diferencia de *stock* a nivel de valorizado en Nuevos Soles (S/.), siendo el ERI²⁴ original a nivel de referencias el 71,19% y a nivel de valorizado, el 88,21%.

²⁴ Indicador ERI: Exactitud de Nivel de Inventario (Número de productos (o valorizado de productos) sin diferencias de inventario / total de productos del *stock*). Es calculable a nivel de cantidad de *ítems* o valorizado de *ítems*.

Tabla N° 9. Comparativo del *stock* de productos muestreados en el sistema WMS y en el *stock* físico real.

Variables de comparación - Stock de Productos	Stock del sistema WMS (*)	Stock físico real e igual al sistema WMS (**)	Con diferencia de Stock (***)	ERI
Cantidad de Referencias	604	430	174	71,19%
Valorizado (S/.)	4.463.860,42	3.937.587,13	526.273,29	88,21%

(*) Actualizado al 10 de Enero del 2011 (9:00 am)

(**) Resultado del Inventario Físico del 06 al 09 de Enero del 2011

(***) Se considera la cantidad de faltantes del stock real

Fuente: Sistema de información WMS de la empresa en estudio.

Elaboración propia.

- En la figura N° 12 se muestra la clasificación de los productos en base a su *stock* valorizado (en S/.). De acuerdo a ello, se observa que el 30% del total de productos estudiados (10% de la muestra de referencias, clasificación A y B) contienen más del 60% del valorizado total (S/. 2 720 mil).

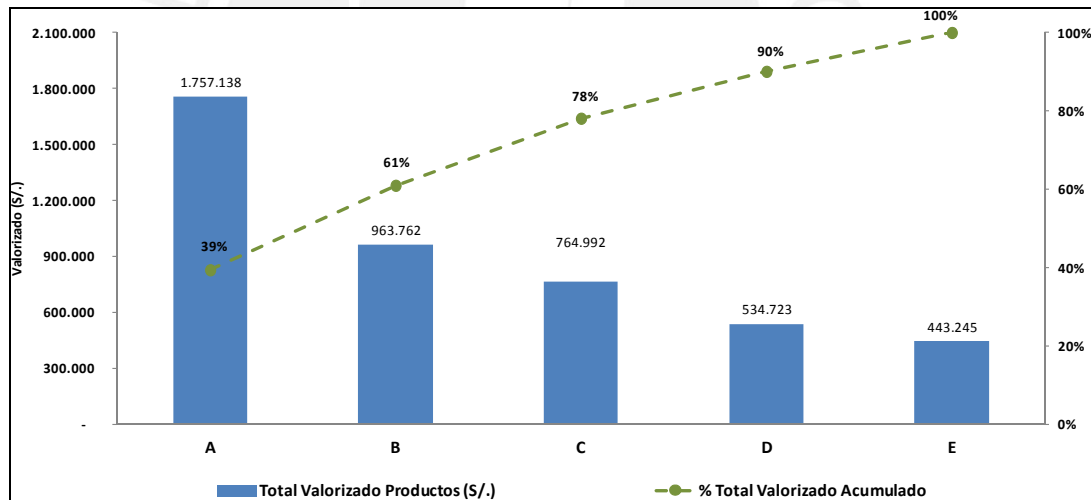


Figura N° 12. Clasificación de productos vs valorizado²⁵ (acumulado).

Fuente: Sistema de información WMS de la empresa en estudio.

Elaboración propia.

- Para determinar el *stock* de seguridad y la cobertura mensual de productos, se realizó una muestra de 15 referencias las cuales, en función a su clasificación ABC, se repartieron tres referencias por las cinco clases. El cálculo de los productos muestreados está basado en la siguiente formulación:

²⁵ Valores del *stock* de productos al mes de febrero de 2011.

- Demanda promedio diario = X.
- Demanda promedio mensual = 30X.
- Stock de Seguridad (SS) = $Z\alpha \cdot \delta$ (donde $Z\alpha$ es el coeficiente del nivel de servicio a satisfacer para la desviación presentada y δ es la desviación estándar de la demanda mensual).
- Stock total = Stock identificado en el inventario de Enero 2011.
- Stock mensual = $30X + SS \cdot (\text{Tiempo abastecimiento del producto})^{1/2}$.
- Stock total disponible mensual = Stock total + 30X – SS.
- Cobertura mensual = $(\text{Stock Total disponible mensual} / \text{Demanda promedio mensual}) \cdot 12$.

Tabla N° 10. Demanda promedio mensual y stock de seguridad de productos según su clasificación de rotación.

Cod. Producto	Clasificación producto por rotación	Stock total (*)	Demanda promedio diario (X)	Demanda promedio mensual (30X)	Desvest de la demanda mensual (δ)	Stock de seguridad ($SS = Z_{\alpha} \cdot \delta$)	Stock mensual ($30X + SS \cdot (\text{Tpo. Abastecim})^{1/2}$)	Total stock disponible mensual (Stock total(*) + 30X - SS)	Cobertura mensual
10401500020	A	31010	3500	105000	0,9	3	105015	136007	1,3
10401500026	A	71400	2000	60000	206,5	638	63496	130762	2,2
10401500035	A	20857	1500	45000	0,0	0	45000	65857	1,5
10401500109	B	16164	800	24000	147,2	379	26078	39785	1,7
10415000027	B	436	150	4500	3,4	9	4548	4927	1,1
10405960007	B	3000	960	28800	890,6	2.294	41366	29506	1,0
10402520008	C	6730	100	3000	19,6	38	3298	9692	3,2
10402140002	C	878	11	325	825,1	1.617	12851	-414	-1,3
10402140006	C	1224	20	600	1,9	4	630	1820	3,0
10402520019	D	552	15	450	593,3	976	8010	26	0,1
10402520004	D	271	3	90	85,3	140	1177	221	2,5
10402140067	D	100	1	42	66,8	110	893	32	0,8
10402520033	E	10676	30	900	9,7	12	1019	11564	12,8
10401470044	E	31	0	6	1,9	2	30	35	5,8
10401470008	E	80	1	30	0,0	0	30	110	3,7

(*) Stock calculado en el sistema WMS después del inventario del mes de Enero 2011.

Fuente: Sistema de información WMS de la empresa en estudio.

Elaboración propia.

De los resultados de la tabla N° 10, se puede concluir lo siguiente:

- Se puede inferir que el 60% de los productos tienen cobertura mensual mayores a su tiempo de abastecimiento. Los productos considerados de baja rotación (mayor a 60 días) cuentan con un alto stock respecto a su demanda (algunos con más de 12 meses de cobertura).

- Se puede deducir que los casos presentados cuentan con mayor cobertura mensual de productos de la necesaria, por lo que ocupan más espacio dentro del CDL y por ello, se incurre en costos innecesarios.
- El 27% de la muestra presenta una desviación estándar irregular presumiendo que existe temporadas de demanda altas, como también nulas; de esta premisa se deduce la existencia de una referencia sin *stock* disponible para futuros pedidos.

3.2. Análisis del flujo operativo en el CDL.

Se analizará el flujo operativo original de productos en el CDL, las cuales fueron programados por el área de planeamiento y ejecutados por los procesos de: (a) recepción, (b) almacenamiento, (c) extracción, (d) preparación de pedidos y (e) la expedición de productos. Este análisis tendrá de premisas lo siguiente:

- Los flujos logísticos de recepción y expedición de productos están orientados a: (a) las necesidades del cliente, (b) el tipo de producto (productos seriados y no seriados)²⁶ y (c) los acuerdos de nivel de servicio (ANS).
- Según prioridad de salida, el método utilizado es el FIFO. Se identificó que utilizan el tipo de flujo en “U” para recorrer el producto desde la recepción hasta la expedición de pedidos. Cada área operativa recorre el producto con el tipo de flujo “directo”.
- Se diagramaron las dimensiones de las zonas de trabajo (véase anexo N° 4) y los flujos de productos por cada proceso que incurre su traslado y manipuleo, tanto desde la recepción hasta el almacenamiento (véase anexo N° 5), como también desde la extracción hasta la expedición (véase anexo N° 6) los cuales demuestran el congestionamiento y la alta manipulación de los productos.
- Las zonas de trabajo temporal correspondientes a custodia (recepción de productos nuevos y/o devueltos), preparación de pedidos y la expedición es utilizada realmente solo un 65% (en promedio).

²⁶ El tipo de producto “seriado” cuenta con un número (o código) de serie que le identifica únicamente, con el cual se pueden medir, pesar, contar vía sistema; en cambio los productos del tipo “no seriado” es identificado manualmente.

Tabla N° 11. Capacidad instalada para ubicación de paletas en piso en el CDL.

Zonas de ubicación paletas en piso (temporal)	Total (en m ²)	% de utilización	Total utilización (en m ²)	Capacidad paletas + pasillos (aprox. en m2)	Capacidad instalada (en paletas)
Custodia	431	60%	259	1,0	259
Preparación de pedidos	510	65%	332	1,8	188
Expedición	152	70%	106	1,1	95

Fuente: Empresa en estudio.

Elaboración propia.

- Los productos tienen que pasar previamente por un control de seguridad antes de salir del Hangar (zona de almacén cubierto) y del mismo CDL.

3.2.1. Planeamiento.

El área de Planeamiento desarrolla las programaciones de los servicios operativos en base al análisis de las variables (véase anexo N° 7) en función a los acuerdos de nivel de servicio con el cliente y a la gestión de los recursos empleados en las operaciones logísticas. Se detalla la descripción de dichas variables:

3.2.1.1. Disponibilidad de stocks. La disponibilidad de *stocks* es analizado en función a los planes de abastecimiento y los tiempos de reposición. Estas variables fueron descritas en el punto **3.1.2. Situación original del inventario.**

3.2.1.2. Atención de pedidos. La elaboración de las programaciones (véase anexo N° 8) están en función a la capacidad instalada, el cual está determinada por: (a) disponibilidad de los recursos (personal, maquinaria, insumos), (b) dimensiones de la zona de trabajo y, (c) los ratios operativos; de acuerdo a estos puntos, se determinaron con el cliente ANS diarios en las operaciones de recepción y expedición de productos (en m³) como muestra la tabla N° 12. Además, se identificó tres tipos de atenciones de pedidos: (a) atención urgente (42%), cuando el pedido debe atenderse en menos de 24 horas; (b) atención priorizada (23%), cuando el pedido debe atenderse primero, por orden del cliente, en menos de 48 horas; (c) atención básica (35%), cuando el pedido debe atenderse de acuerdo a programación y fecha definidas.

Tabla N° 12. Acuerdos de nivel de servicio (ANS diario) por operación (en m³).

Tipo de cliente	Cliente 1		Cliente 2		Cliente 3		Total general	
ANS	Cant. Productos	Paletas (m3)	Cant. Productos	Paletas (m3)	Cant. Productos	Paletas (m3)	Cant. Productos	Paletas (m3)
Recepción	15000	50	3000	20	2000	10	20000	80
Expedición	12000	40	4000	25	1000	5	17000	70

Fuente: Empresa en estudio.

Elaboración propia.

3.2.1.3. Información al cliente. La comunicación es realizada a través del correo electrónico, adjuntando el reporte de cumplimiento de las operaciones. En caso de incumplimiento operativo por parte de la empresa (al reportar productos siniestrados, desatención por rotura de *stock*, expedición de pedidos inoportuna), se penaliza mediante reducción de los ingresos remunerativos. Por otro lado, en los meses de mayor demanda, el cliente solicita incrementar los ANS, por lo que la empresa ha considerado cobrar dichos incrementos de acuerdo a la tabla N° 13.

3.2.1.4. Gestión del recurso: personal. Se identificó la siguiente distribución del personal: (a) Gerente de Operaciones Logísticas, (b) Jefe de Operaciones/de Planeamiento, (c) Supervisor de Operaciones, (d) Analistas Operativos/de Planeamiento, (e) Coordinadores Operativos y (f) Técnicos Operativos. De acuerdo a la demanda de pedidos solicitados por el cliente, se asigna una determinada cantidad de personal, sea por incremento o decremento de operaciones. En la tabla N° 14 se presenta las asignaciones de personal por hora-hombre por cada área.

3.2.1.5. Gestión del recurso: sistema de información. Cuenta con un sistema de correo electrónico y el sistema de información WMS.

Además, se cuenta en total con 40 computadoras para todas las áreas del CDL las cuales comparten carpetas de reportes e información relevante para la operación.

3.2.1.6. Gestión del recurso: maquinaria e insumos. La maquinaria alquilada para la manipulación de paletas es utilizada, en promedio, 16 horas continuas. Se requieren ocho horas para la carga de baterías como muestra la tabla N° 15. Los insumos requeridos con mayor frecuencia para la ejecución de sus operaciones se muestran en la tabla N° 16. Se programan para que el área de Administración y Recursos Humanos de la empresa gestione las compras y la entrega oportuna de insumos a la operación.

Tabla N° 13. Tarifas por incremento de ANS por parte del cliente.

Actividad Operativa	Driver comercial	Driver	Tarifas unitarias (en S/.) por incrementales a ANS	
			- Dentro de Horario -	- Fuera de Horario -
Control de Calidad	Número de productos inspeccionados	Muestra (UN)	13,05	19,00
	Número de tarjetas inspeccionadas		2,83	5,56
Recepción	Productos recibidos	Equipo	0,28	0,60
	Tarjetas, cajas de 50u. recibidas	Caja de 50u.		
	Material publicitario	m ³ (mes o fracción)	27,70	46,05
Almacenamiento	Productos: m ³ o fracción	m ³ (mes o fracción)	15,27	18,29
	Tarjetas: cantidad de cajas de 50 u.			
Despacho de productos en stock	Número de productos despachados	Equipo	0,60	0,88
	Número de Tarjetas despachadas			
	Material publicitario	m ³ (mes o fracción)	23,70	47,05
Distribución Física	Número de envíos Lima	Número de envíos	12,47	24,01
	Número de envíos Provincia			
Logística Inversa	Número de productos devueltos	Equipos devueltos	1,50	2,85
	Número de productos con garantía	Productos garantía		
	Número de tarjetas devueltas en caja sellada	Caja de 50u.		
	Número de tarjetas devueltas sueltas	Unidad suelta		
Horas Extras por actividades puntuales fuera de Horario		HH	17,09	

Fuente: Empresa en estudio.

Elaboración propia.

Tabla N° 14. Asignación por hora-hombre (promedio) del personal operativo por áreas.

Área	Operación	CDL		Total H-H
		Turno Día	Turno Noche	
Planeamiento	Programación	21	4	250
Logística de entrada	Control de calidad	5	0	50
	Recepción	6	0	60
Logística interna	Almacenamiento	15	12	270
	Extracción			
Logística de salida	Preparación de pedidos	30	35	650
	Expedición	10	10	200
Total general		87	61	1480

Fuente: Empresa en estudio.

Elaboración propia.

Tabla N° 15. Equipos de manipulación utilizados por mes en el CDL.

Descripción de los equipos	Cant.	Capacidad (Kg)	Horas-mes utilizadas	Horas-mes mantenim
Montacarga trilateral	3	1800	352	176
Montacarga retráctil	2	1600	352	176
Transpaleta manual	10	500		-
Total general				

Fuente: Empresa en estudio.

Elaboración propia.

Tabla N° 16. Insumos utilizados con mayor frecuencia por mes en el CDL.

Descripción del Insumo	UMB	Cant. solicitada
BOLSA POLIET.360 X 200 MM X 2 uM	UN	1600
CINTA ADHESIVA 2" P/EMBALAJE	ROL	50
CAJA CARTON CORRUGADO 520X350X190 MM	UN	250

Fuente: Empresa en estudio.

Elaboración propia.

3.2.2. Recepción de productos.

El alcance del flujo consiste en: (a) la revisión de seguridad en el ingreso de productos al CDL, (b) la desestiba del producto ingresando al patio de maniobras, pasando por su inspección y verificación documentaria (incluye en determinadas oportunidades, por tipo de cliente, una inspección previa de control de calidad), (c) el ingreso de los productos al área de almacén (hangar cubierto) previa validación del personal de Seguridad de la empresa, (d) el registro de las referencias al sistema WMS, (e) el traslado del producto preparado en condiciones óptimas para su almacenamiento y/o (f) el envío de productos a la zona de expedición por *cross-docking*.

- Se identificó dos horarios²⁷ de alta demanda de recepción. Las programaciones de citas con los proveedores para el arribo de productos se efectúan de acuerdo a la disponibilidad de los recursos operativos, la carga de trabajo y a los ANS. Sin embargo, para la programación de recursos (personal, maquinaria) no se toma en cuenta las horas pico mencionadas.

²⁷ Frecuencia de recepciones de productos (en promedio) ocurridas durante los meses de enero a diciembre de 2010.

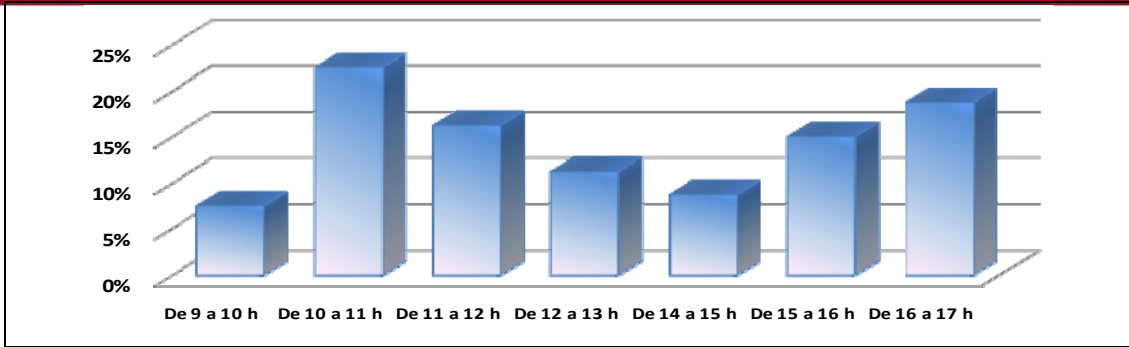


Figura N° 13. Frecuencia horaria de recepciones de productos.

Elaboración propia.

- Se presenta la evolución de los siguientes indicadores calculados durante un mes a nivel de paletas²⁸ en comparación con el ANS²⁹: (a) la cantidad de recepciones físicas, (b) los registros al sistema WMS y (c) los pendientes de registro al sistema WMS.

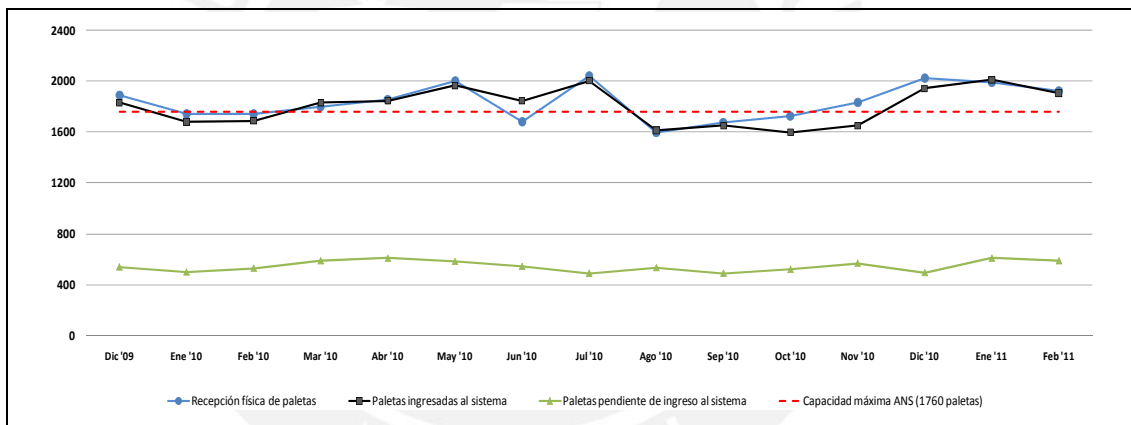


Figura N° 14. Evolución y comparativo mensual de los indicadores de recepción.

Fuente: Sistema de información WMS de la empresa en estudio.

Elaboración propia.

Se observa que se ha mantenido constante las paletas pendientes de ingreso en el sistema WMS debido a que están siendo revisadas por el área de control de calidad. Estas paletas están depositadas fuera del hangar, corriendo el riesgo de ser manipulados sin control por el WMS.

- Para ejecutar el *cross-docking*, se tiene que recorrer 45 metros pasando por la zona de almacenamiento temporal y la zona de preparación, en un flujo en “U” para ubicarse a la zona de expedición. En la tabla N° 17 vemos la interacción

²⁸ Información recopilada desde el mes de diciembre de 2009 hasta el mes de febrero de 2011.

²⁹ El ANS es recibir 80 paletas diarias (20 000 productos), por lo tanto se estima un total de 1 760 paletas mensuales como capacidad máxima de recepción en el CDL.

con los demás clientes. El tiempo promedio de ejecución de *cross-docking* por paleta es de 12 minutos, con un operario; por lo tanto, para las 52 paletas diarias, necesitará 5 operarios en una hora.

Tabla N° 17. Solicitud de *cross-docking* por tipo de cliente.

Tipo de Cliente	Solicitud de <i>Cross Docking</i>	Expedición diaria por Paleta (en m ³)
Cliente 1	15,60%	28,4
Cliente 2	11,70%	8,1
Cliente 3	72,70%	15,9
Total	100%	52,4

Fuente: Empresa en estudio.

Elaboración propia.

- Los productos enviados al CDL son recibidos en paletas de variadas dimensiones o sus cajas son consolidadas de tal forma que no se ajusta a las medidas de los *racks* de almacenamiento (0,8m x 1,2m x 1,2m).
- Se identificó diversos errores operativos relacionados a la recepción. En base a esto, se realizó un análisis de Pareto de las incidencias que generaron mayor costo por mala calidad operativa, entre ellas: (a) la manipulación errónea, (b) la identificación de productos con cantidad incompleta provenientes del proveedor y, (c) la entrega de productos al área de logística interna sin la debida codificación e identificación en el WMS. Estas incidencias representan el 76% del costo total.

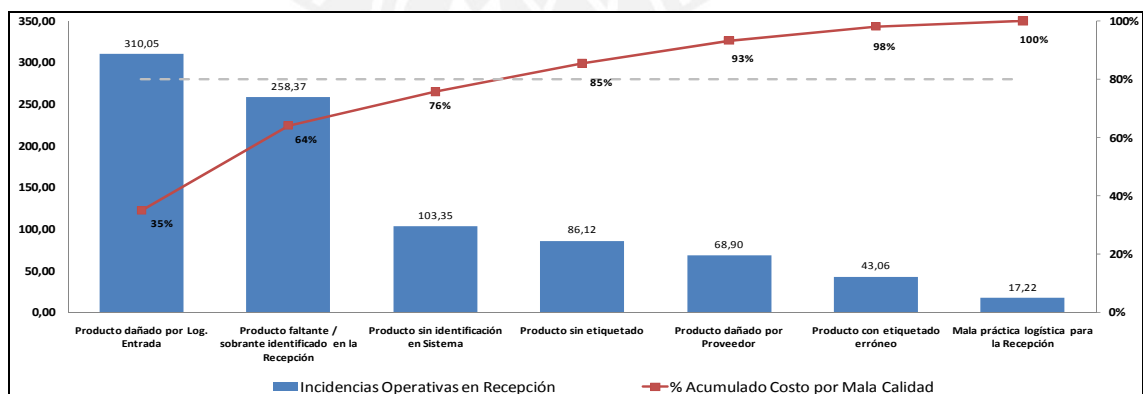


Figura N° 15. Pareto de errores operativos en la recepción.

Elaboración propia.

3.2.3. Almacenamiento y extracción.

El alcance del flujo consiste en: (a) la verificación de la conservación y el correcto etiquetado del producto proveniente de recepción a la zona de almacenamiento temporal, (b) el registro del producto en el sistema WMS para habilitar una ubicación y su traslado del producto hacia las estructuras de almacenaje (*racks* o estanterías), (c) el almacenamiento de producto o (d) la extracción del mismo (de acuerdo a programación para su envío a la zona de preparación).

- La determinación de la ubicación de productos en las estructuras de almacenaje está en función de las siguientes variables: (a) volumen, (b) peso unitario, (c) tipo de producto, (d) condiciones ambientales en que debe ser almacenado y (e) la facilidad de acceso a la ubicación del producto.
- La zona de almacenamiento temporal recibe paletas provenientes de las áreas de logística de entrada y logística inversa. Tiene una dimensión de 165 m², la cual puede contener un total de 120 paletas (70% de su capacidad máxima), esta cantidad se puede duplicar, si las condiciones del producto lo permiten, realizando apilamiento en bloque de dos paletas por m².
- El sistema WMS mencionan un alto porcentaje de ocupación de las estructuras de almacenaje del CDL, siendo el 85,37% para el caso de los *racks*; y para el caso de las estanterías, un 69,01%. La figura N° 16 muestra la evolución diaria de ocupabilidad del mes analizado.

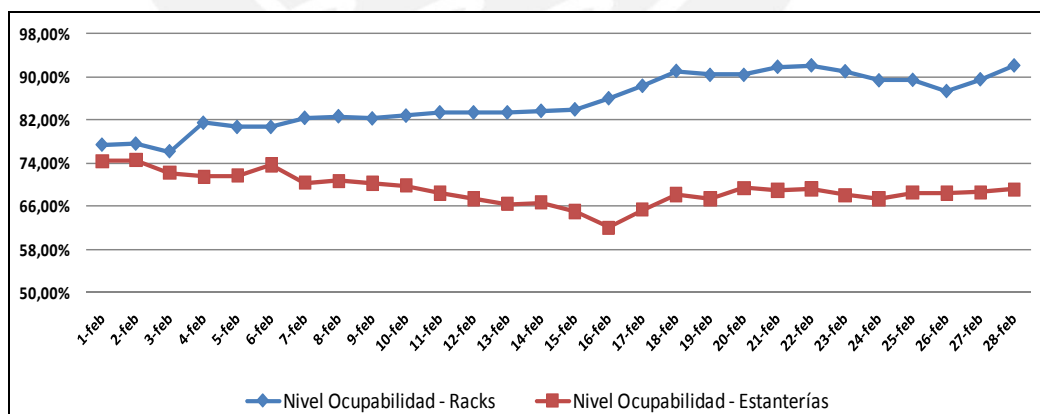


Figura N° 16. Nivel de ocupabilidad en las estructuras de almacenaje del CDL ³⁰.

Fuente: Sistema de información WMS de la empresa en estudio.

Elaboración propia.

³⁰ Registro del nivel de ocupabilidad de las estructuras de almacenaje del CDL al mes de febrero de 2011.

- Durante las horas de menor carga operativa (a partir de las 10 horas hasta las 12 horas) los operarios intentan “cuadrar” los inventarios físicos respecto a lo indicado en el sistema WMS. Esta operación conlleva a realizar inspecciones a las ubicaciones a fin de reubicar los productos según el sistema. A esta operación la denominan “*slotting*”, lo cual no necesariamente detalla su concepto real.
- Para analizar el costo (promedio) de almacenamiento de una paleta de productos se recurrirá a la siguiente información:
 - La superficie total de los 14 *racks* es de 6 300 m² (105 m x 60 m). El número de paletas que se pueden almacenar es 6 888. Estos *racks* han costado aproximadamente S/. 706 791,84 y se estima una duración de las mismas de 10 años, el cual para efectos de cálculo se exime los costos de mantenimiento. Al cabo de este período se considera que su valor residual es igual a cero.
 - El precio del m² construido de este CDL (incluyendo terreno y edificación) es de S/. 2 070. La amortización del mismo se estima en 25 años.
 - Para efectos del cálculo, se estima que las paletas tienen un peso homogéneo, independientemente del tamaño del producto, el cual tiene un peso de 50 kg.
 - Se muestran las cantidades empleadas de productos por índice de rotación:

Clasificación de Productos	A	B	C	D	E
Rotación (veces al año)	300	50	12	6	4

Los cálculos obtenidos en base a los datos arrojaron la siguiente información:

a) Costo de la estantería: (1)

- Costo total ubicación por paleta por 10 años: 706 791,84 S/. / 6 888 paletas = 102,61 S/./paleta.
- Costo anual: 102,61 S/./paleta / 10 = 10,26 S/./paleta.
- Costo kg = costo/paleta / 50 kg/paleta.

Clasificación Producto	A	B	C	D	E
Rotación (veces al año)	300	50	12	6	4
Costo/Paleta (S/.)	0,03	0,21	0,86	1,71	2,57
Costo/Kg (S/.)	0,00068	0,00410	0,01710	0,03420	0,05131

b) Costo de alquiler: (2)

- Capacidad de paletas / m^2 : $6\,888 \text{ paletas} / 6\,300 \text{ m}^2 = 1,1 \text{ paletas/m}^2$.
- Costo de cada ubicación del *rack*: $2\,070 \text{ S/} \cdot x \text{ paleta} / 1,1 \text{ paletas/m}^2 = 1\,893,3 \text{ S/./paleta}$.
- Costo anual por cada ubicación: $1\,893,3 \text{ S/} \cdot \text{/paleta} / 25 \text{ años} = 75,73 \text{ S/} \cdot \text{/año}$.
- Costo kg = costo/paleta / 50 kg/paleta.

Clasificación Producto	A	B	C	D	E
Rotación (veces al año)	300	50	12	6	4
Costo/Paleta (S/.)	0,25	1,51	6,31	12,62	18,93
Costo/Kg (S/.)	0,00505	0,03029	0,12622	0,25244	0,37866

c) Costo total de almacenamiento:

- Costo/paleta: (1) + (2)
- Costo/Kg: (1) + (2)

Clasificación Producto	A	B	C	D	E
Número de Rotaciones	300	50	12	6	4
Costo/Paleta (S/.)	0,29	1,72	7,17	14,33	21,50
Costo/Kg (S/.)	0,00573	0,03440	0,14332	0,28664	0,42996

Como conclusión, podemos comentar que el costo de almacenamiento de una paleta (o de un kilo de producto) es inversamente proporcional al índice de rotación. Mientras menos rotación tenga un producto, mayor será su costo de almacenamiento. Por lo tanto, considerando una ocupabilidad del 85,37% y los productos con menor rotación corresponden su 60%, (4761 ubicaciones ocupadas) se está pagando un costo de almacenamiento de productos con poca rotación de S/.4 483 mensual (S/.54 547 anuales).

Tabla N° 18. Costo de almacenamiento anual en el CDL.

Clasific ABC	% ABC/Total	Cant. Ubicac SIN ROTACIÓN	Costo/Paleta (S/. x año)	Costo anual total (S/.)
A	6%	286	0,29	81,88
B	11%	524	1,72	900,70
C	34%	1619	7,17	11599,98
D	24%	1143	14,33	16376,44
E	25%	1190	21,50	25588,19
TOTAL	100%	4761		54547,19

Elaboración propia.

- Se analizó cuatro casos de pedidos del cliente el cual contempla las siguientes variables: (a) recorrido del producto, (b) tiempo de extracción, (c) tiempo de consolidación/desconsolidación del producto y, (d) la utilización de recursos (horas-hombre, maquinaria).
 - Primer pedido: Extracción de cajas sueltas (cuatro productos) y consolidación para tres clientes (tres destinos). Véase anexo N° 9.
 - Segundo pedido: Extracción de una paleta completa (un producto) y desconsolidación para dos destinos del mismo cliente. Véase anexo N° 10.
 - Tercer pedido: Extracción de una paleta completa (un producto) para un cliente (un destino). Véase anexo N° 11.
 - Cuarto pedido: Extracción de dos paletas completas (productos distintos) y consolidación por cajas para un mismo cliente (un destino). Véase anexo N° 12.

De las figuras mostradas en los anexos, podemos concluir lo siguiente:

- Para una preparación de un pedido, se utiliza en promedio, cuatro operarios.
- El tiempo de extracción de paletas completas es, en promedio, cuatro veces más rápida que la extracción de cajas sueltas.
- El costo de manipuleo de cajas sueltas es cinco veces más caro que el manipuleo de paletas completas. Para determinar este análisis, se calculó lo siguiente: (a) Tiempo de extracción y manipuleo: 80 minutos; (b) Peso de cada paleta: 50 kg.; (c) Costo de H-H: S/. 4,28.
- Se requiere doble manipulación de productos y utilización de recursos (como horas-hombre y/o horas-máquina) para poder extraer cajas de una paleta completa y devolver la paleta (con las cajas de productos no utilizados) a su ubicación de origen.
- En una misma ubicación de cualquier nivel, se realiza la extracción de cajas sueltas (selladas) y la extracción de productos de las cajas sueltas (abiertas).

Tabla N° 19. Comparación de los costos de manipulación por caja o paleta.

Detalle	Operario 1	Operario 2
Unidad de manipulación	Paleta completa	Caja suelta
Extracción	20 paletas	50 cajas (4 paletas)
Cálculos	20 paletas x 50 kg/paleta = 1000 kg.	4 paletas x 50 kg/paleta = 200 kg.
	80 minutos x 4,28 S/. /hora = 5,71 S/.	80 minutos x 4,28 S/. /hora = 5,71 S/.
	5,71 S/. / 1000 kg. = 0,00571 S/./kg	5,71 S/. / 200 kg. = 0,02855 S/./kg

Elaboración propia.

- Se identificó diversos errores operativos relacionados al almacenamiento y la extracción. Se realizó un análisis de Pareto de las incidencias que generaron mayores costos por mala calidad operativa, entre ellas: (a) el cruce de productos por ubicarlos erróneamente, (b) los productos siniestrados, (c) la identificación de productos en una ubicación vacía y (d) el identificar productos con cantidades incompletas o sobrantes. Estas incidencias representan el 78% del costo total.

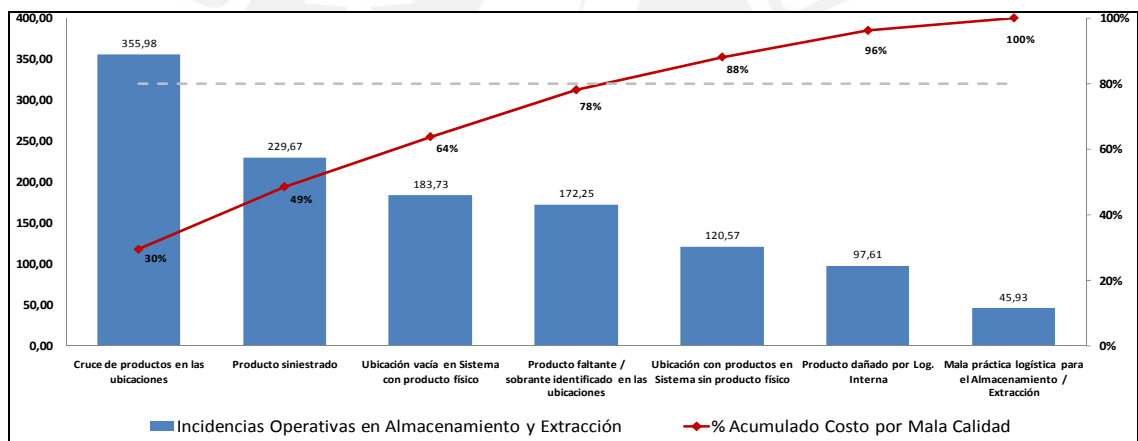


Figura N° 17. Pareto de errores operativos en el almacenamiento / la extracción.

Elaboración propia.

3.2.4. Preparación de pedidos.

El alcance del análisis consiste en realizar: (a) la recepción de los productos extraídos e identificados por destino a la zona de preparación, (b) la revisión de la cantidad, calidad, el tipo de cliente, el destino a enviar (a nivel de paletas o cajas sueltas) y la ejecución del pesado, embalado y etiquetado del pedido; por último, (c) el registro en el sistema WMS para indicar que el producto ha sido preparado para ser despachado.

- La zona de preparación consta de 510 m², sin embargo, solo se considera como superficie operativa 332 m² (65% del total) por considerar espacio entre paletas (aprox. 0,80 m²) y las mesas de preparación, las cuales soportan los recursos informáticos, los insumos de trabajo y las balanzas.
- Se identificaron dos tipos de solicitudes del cliente para la preparación de pedidos: (a) consolidado y (b) desconsolidado, de los cuales, el 65% corresponde a pedidos consolidados.
- La estrategia de *picking* que se emplea es la de establecer zonas *batch* por oleadas (*multi-order*), el cual consiste en lo siguiente: (a) el operario extrae los productos de acuerdo a programación por cliente, (b) consolida (o desconsolida) los productos de acuerdo a su unidad de almacenamiento (por paletas, bultos, cajas, unidades), (c) entrega a otro operario para que consolide los productos de acuerdo al pedido del cliente, por presentación y destino.
- Se determinó analizar la solicitud promedio de preparación de pedidos del cliente 1 durante los meses de diciembre a febrero de 2011, y sobre el cual se comenta lo siguiente:
 - Se contabilizaron 6 300 pedidos durante los 90 días (70 pedidos/día).
 - Se identificó tres pedidos de productos principales: paleta completa (x500 unidades), caja suelta (x10 unidades) y por Unidad.
 - El 26,2% de las referencias (6 + 11 + 15 = 32) concentra el 65% de los pedidos preparados (25 700 + 32 700 + 24 730 = 83 130).
 - Los pedidos por paleta completa, caja suelta y por unidades representan el 3%, 33% y el 64% del total de pedidos, respectivamente.

Tabla N° 20. Tipos de pedido por clasificación ABC original.

Clasificación ABC	Cantidad de Referencias	Total Productos Preparados	Tipo de Pedido		
			Paleta (x500)	Caja (x10)	Unidad (x1)
A	6	25700	43	300	1200
B	11	32700	55	430	900
C	15	24730	39	443	800
D	32	29710	47	543	780
E	58	15900	24	356	340
Total	122	128740	208	2072	4020

Elaboración propia.

- Se identificó diversos errores operativos relacionados a la preparación de pedidos. En base a esto, se realizó un análisis de Pareto de las incidencias que generaron mayor costo por mala calidad operativa, entre ellas: (a) el cruce de productos por pedido entregados a la zona de expedición, (b) las malas prácticas logísticas para la preparación, (c) el identificar productos con incidencias al momento de realizar la clasificación por tipo de cliente y pedido. Representan el 73% del costo total.

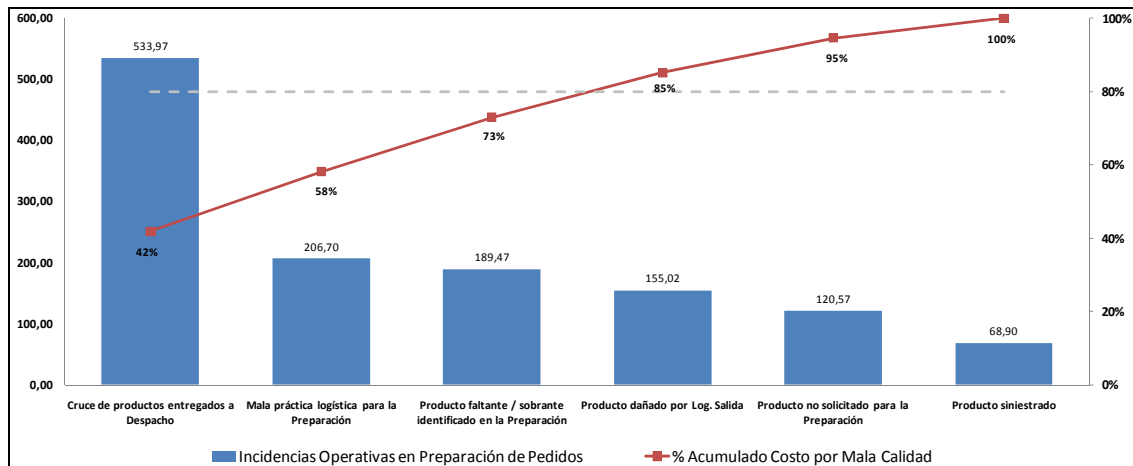


Figura N° 18. Pareto de errores operativos en la preparación de pedidos.

Elaboración propia.

3.2.5. Expedición de pedidos.

El alcance de este análisis consiste en realizar: (a) la entrega de los productos listos para la expedición y sellado de pedidos según sea el caso en la zona de expedición, (b) la validación y registro en el sistema WMS por el personal de expedición, (c) la asignación del destino final de acuerdo a la distribución de rutas de despacho elaborado por Planeamiento, (d) la revisión de los pedidos por personal de seguridad de la empresa, el transportista y el personal de expedición para corroborar la cantidad, peso y volumen entregado y (e) la entrega al personal del área de distribución física de todos los pedidos solicitados, con el fin de cargar al medio de transporte seleccionado.

Para el estudio se contempla como alcance solo la expedición de pedidos realizados a los tres principales clientes mencionados. El alcance real realiza también: (a) expedición de pedidos hacia empresas contratistas de la empresa en estudio, (b) proveedores de proyectos de construcción y (c) de recojo de productos.

- La zona de expedición consta de 152 m², sin embargo, solo se considera como superficie operativa para el manipuleo de paletas un total de 106 m² (70% de la capacidad total) por considerar los pasillos entre paletas (aprox. 0,40m²) y la zona de trabajo del personal de Logística de Salida.
- La zona de expedición se divide en tres bloques: (a) para ejecutar labores administrativas (impresión de documentos requisitos para la expedición y su registro en el sistema WMS), (b) para depositar paletas listas para la expedición, por cliente y destino (67m² y capacidad máxima de 70 paletas) y (c) la zona de tránsito de paletas para ser entregados a los transportistas.
- Se identificó tres horarios³¹ de alta demanda para la expedición (estiba de paletas a los transportistas por las mañanas de 10 a 11 horas, al mediodía de 12 a 13 horas y por las tardes de 17 a 18 horas). Las programaciones de expedición de pedidos se efectúan de acuerdo a los horarios acordados con los proveedores transportistas y con los clientes.

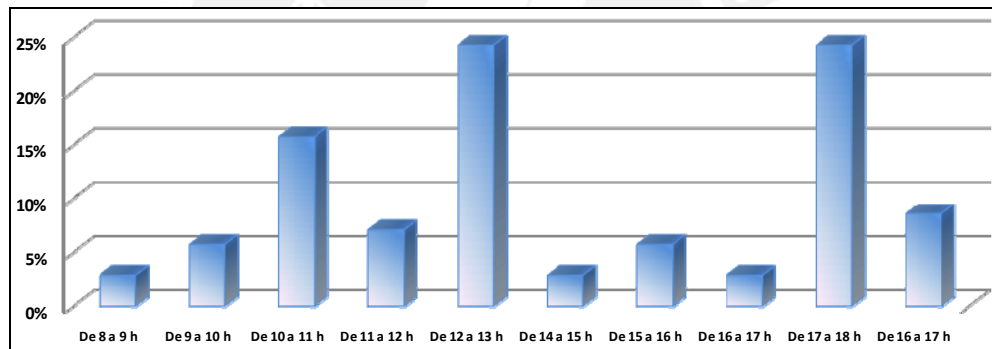


Figura N° 19. Frecuencia horaria de expediciones de pedidos en el CDL.

Elaboración propia.

- Para la programación de despachos y rutas de distribución se toma en consideración los siguientes puntos: (a) volumen y peso de la unidad de expedición (paletas en m³), (b) el tipo de producto por unidad de almacenamiento (si es apilable para aprovechar el espacio del medio de transporte), (c) el tipo de transporte, (d) la capacidad del medio de transporte (en m³ para el dimensionamiento de paletas o bultos a cargar), (e) disponibilidad del proveedor transportista y (f) tiempo de llegada a la localidad de destino. Además, se tiene en cuenta los costos asociados a dicho envío: flete, seguros, etc.

³¹ Frecuencia de despachos de productos (en promedio) ocurridas durante los meses de enero a diciembre del 2010.

- Las expediciones truncas³² de pedidos representan, al mes, el 8% del resultado de las operaciones de Logística de Salida y el 19% de los costos por mala calidad operativa. Según el gráfico, se puede observar que el 47% de las causas totales de las expediciones truncas es por no dimensionar el volumen de los pedidos contra la capacidad del medio de transporte.

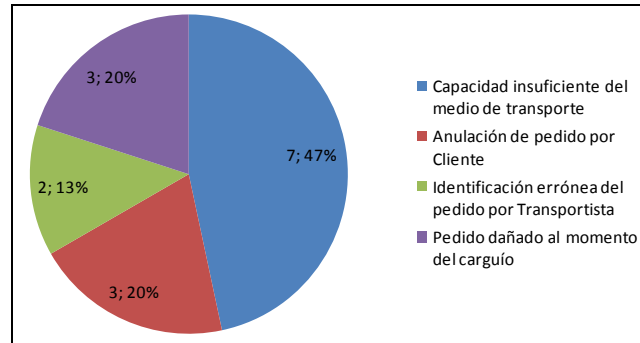


Figura N° 20. Causas de las expediciones truncas de pedidos en el CDL.

Fuente: Sistema de información WMS de la empresa en estudio.

Elaboración propia.

- Las programaciones de recojo y/o devolución de productos en las instalaciones del cliente (puntos de venta) se han incrementado en un 25% durante los últimos seis meses. Las causas de dicho incremento son, principalmente: (a) la preparación errónea que se realizó en el CDL (64%), (b) el sobrestock de productos (26%) y (c) las imperfecciones propias del producto (10%).
- Se identificó diversos errores operativos relacionados a la expedición. En base a esto, se realizó un análisis de Pareto de las incidencias que generaron mayor costo por mala calidad operativa, entre ellas: (a) la identificación de productos con cantidad incompleta o sobrantes en la expedición del pedido, (b) las expediciones truncas y (c) la identificación de productos no solicitados para la expedición. Estas incidencias representan el 82% del costo total.

³² Se define como expedición trunca a la operación de retornar al CDL los pedidos solicitados por el cliente debido a problemas para el carguío con el transportista o desistimiento del mismo cliente en solicitar esta expedición.

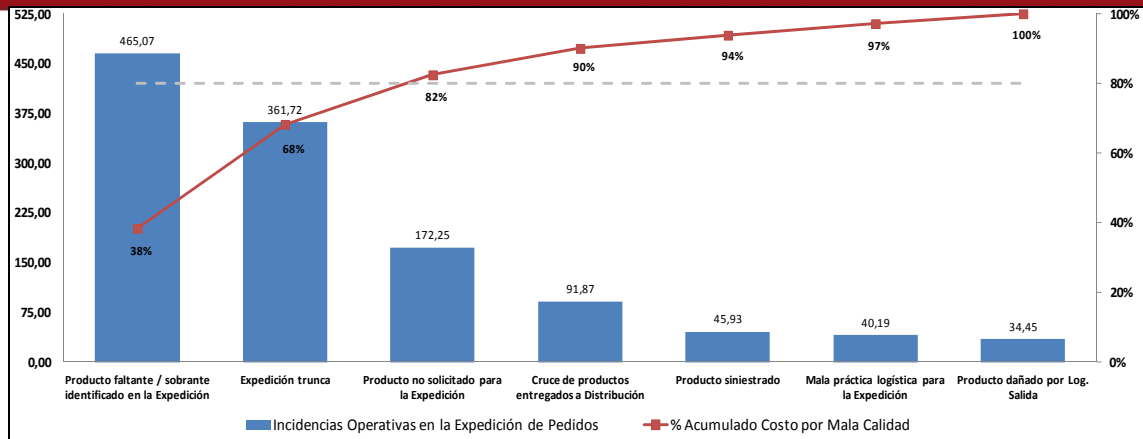


Figura N° 21. Pareto de errores operativos en la expedición de pedidos.

Elaboración propia.

3.3. Gestión de la información.

Para analizar la gestión de la información, se consideró las siguientes variables: (a) el medio de comunicación, (b) la rapidez de la comunicación, (c) el almacenamiento de la base de datos y, (d) su utilidad para los procesos estudiados:

- Cada proceso utiliza los siguientes medios informáticos para la identificación de productos: (a) código de barras, (b) escáner de lectura e (c) impresora para la generación de etiquetas.
- Para las operaciones de escaneo de los códigos de barras, actualización de las programaciones en línea y elaboración de reportes operativos a los clientes, se utiliza la hoja de cálculo en MS Excel.
- La estructura horaria de las programaciones se basa en mantener un ANS con el cliente a fin de: (a) facilitar las recepciones del proveedor de importación, (b) despachar a la hora programada para reducir tiempos inoperativos al proveedor transportista, (c) detectar incrementos en los costos de almacenamiento en aduanas y, (d) preparar y optimizar de las zonas de operación para recibir adecuadamente los productos.
- Se presenta en la figura N° 22, una línea horaria donde muestra el envío de las programaciones elaborada por el área de Planeamiento para los procesos de recepción, almacenamiento, extracción, preparación y expedición de pedidos.

Estas programaciones son enviadas, vía correo electrónico, al coordinador operativo de cada área, según la operación a ejecutar:

- **Día 00 (19:30 Horas):** programación de recepción (es enviada anticipadamente para el conocimiento de cuantas paletas y qué tipo de productos se recibirán del proveedor transportista).
 - **Día 01 (09:00 Horas y 12:00 Horas):** programación de almacenamiento (es enviada con el fin de administrar anticipadamente la zona de almacenamiento temporal. La recepción de paletas se da durante el rango de horas descrito).
 - **Día 01 (18:30 Horas y 22:30 Horas):** programación de extracción (es enviada en dos partes; la primera indica extracción de productos para el cliente 1; la segunda, para los clientes 2 y 3).
 - **Día 01 (22:30 Horas):** programación de preparación de pedidos – cliente 1.
 - **Día 02 (04:00 Horas):** programación de expedición – cliente 1 (envía la distribución de pedidos para la expedición por cliente y destino).
 - **Día 02 (08:00 Horas):** programación de preparación de pedidos – cliente 2 y cliente 3.
 - **Día 03 (08:00 Horas):** programación de expedición – cliente 2 y cliente 3.
- Los reportes canalizados al cliente se realizan de acuerdo a la programación horaria que se estableció previamente; las informaciones más recurrentes a comunicar son: (a) el volumen de paletas recibidas, (e) la expedición diaria de pedidos y mensual, y si dicho volumen superó el ANS; (c) el reporte de incidencias en la recepción, en la devolución y en la expedición; y (d) el reporte del cumplimiento de los proveedores de productos y los transportistas.
 - Ante el reclamo o consulta de un cliente, el cual identifica un producto no solicitado, dañado, siniestrado o que indica la devolución de productos (por sobrestock o poco consumo del mismo), la comunicación con la empresa es vía correo electrónico al área de Planeamiento.

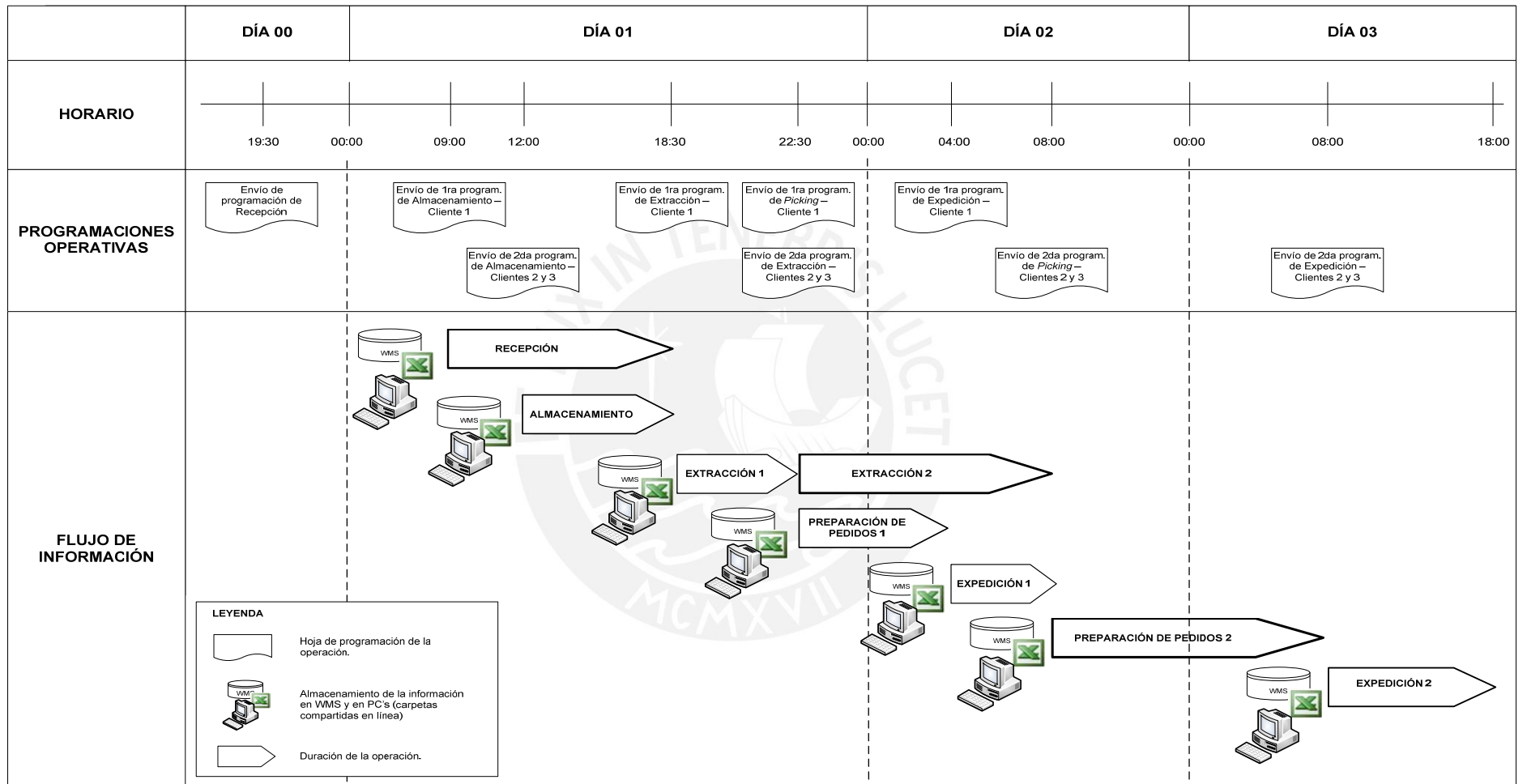


Figura N° 22. Gestión de la información en el CDL.

Elaboración propia.

3.4. Estudio de los métodos de trabajo realizados en el CDL.

Continuando con el análisis de los procesos, se ha identificado cinco servicios operativos recurrentes que servirán de base para el estudio de métodos de los trabajos realizados en el CDL, los cuales son: (a) recepción y almacenamiento de productos seriadados; (b) recepción y almacenamiento de productos no seriadados; (c) *cross-docking* de productos; (d) extracción, preparación y expedición de pedidos consolidados; y (e) extracción, preparación y expedición de pedidos desconsolidados.

Además, de los principales procesos que se operan en el CDL se han tomado en cuenta para el análisis las siguientes actividades de los servicios operativos mencionados:

Tabla N° 21. Actividades principales de los procesos del CDL.

PROCESOS	ACTIVIDADES
Recepción Almacenamiento	1. Inspección documentaria de recepción. 2. Escaneo de número de series de productos. 3. Contabilización manual de productos. 4. Registro, impresión y pegado de etiquetas a paletas para ubicación. 5. Traslado de paletas a ubicación interna.
<i>Cross-docking</i>	6. <i>Cross-docking</i> de productos.
Extracción Preparación Expedición	7. Selección y extracción de paleta y/o producto solicitado. 8. <i>Picking</i> de productos en paletas de pedido consolidado. 9. <i>Picking</i> de productos en paletas de pedido desconsolidado. 10. Inspección documentaria de expedición.

Elaboración propia.

El estudio presentará las siguientes fases: (a) se revisará el recorrido que realiza el producto a través de las actividades descritas dentro del CDL; (b) se describirá las acciones (operación, inspección, traslado, etc.) que realiza por un servicio solicitado a lo largo del recorrido del producto; y (c) se realizará un análisis de la distribución que sigue los tiempos de las actividades (histogramas) de cada servicio operativo para identificar cual presenta posibles anomalías en el desarrollo del mismo.

3.4.1. Diagrama de recorrido (DR).

Se realizó diagramas de recorrido de los cinco servicios operativos que contemplan la distribución del sistema original del CDL, los cuales se presentan a continuación:

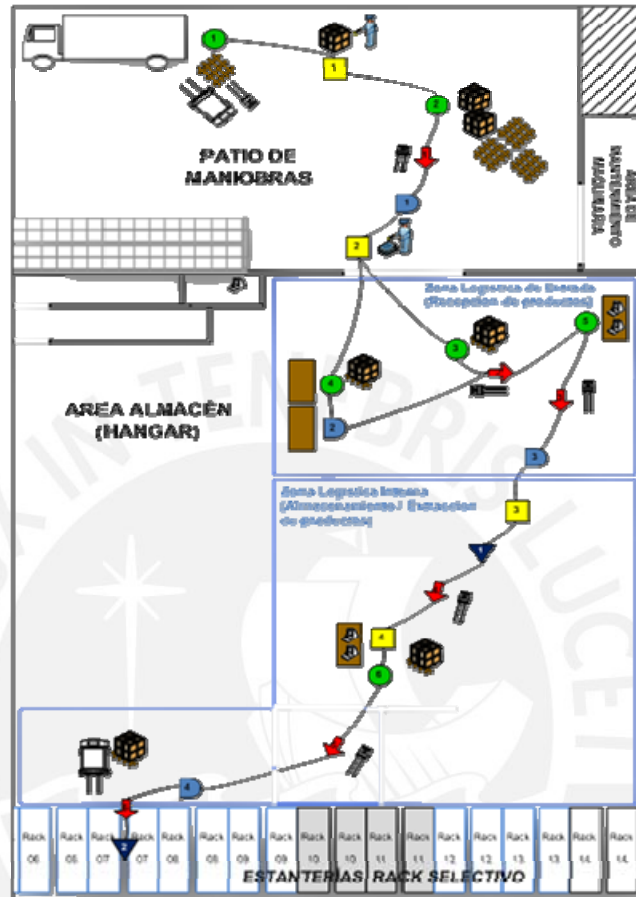


Figura N° 23. DR original de la recepción y almacenamiento de productos seriadados y no seriadados.

Elaboración propia.

Las figuras N° 23, N° 24 y N° 25 muestran la alta manipulación del producto en cada zona de trabajo o proceso logístico, debido a que debe recorrer por varios controles del sistema WMS e inspecciones visuales, además de la espera que debe hacer por la alta demanda de ingresos y salidas de productos. Esto origina que el 15% de las paletas resulten con cierto desperfecto una vez ingresada al CDL debido a las constantes manipulaciones y abolladuras que sufre ante el contacto con otras paletas que se encuentran almacenadas temporalmente en el piso o pasadizos de tránsito del hangar.

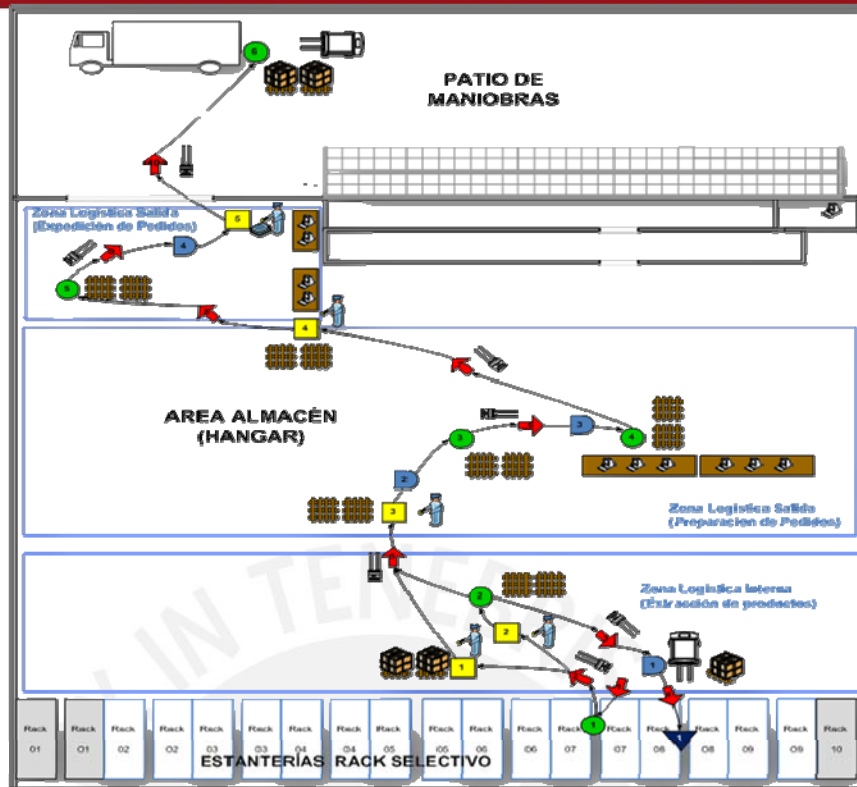


Figura N° 24. DR original de la preparación y expedición de pedidos consolidados y desconsolidados.

Elaboración propia.

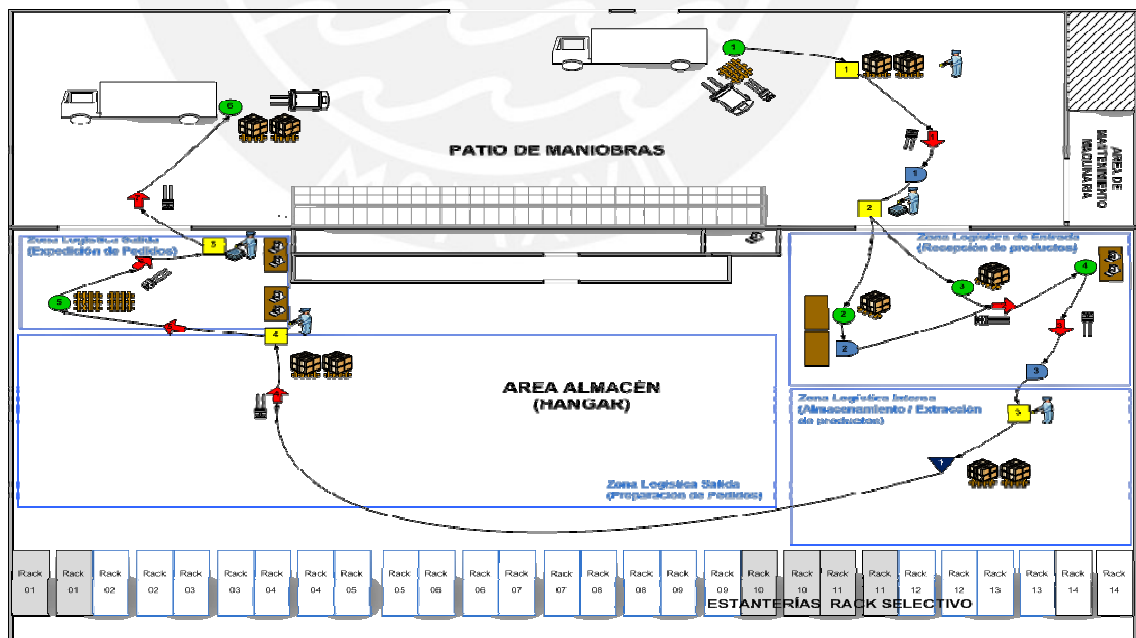


Figura N° 25. DR original del *cross-docking* de productos.

Elaboración propia.

3.4.2. Diagrama de análisis del proceso (DAP).

A continuación se presenta la trayectoria original del producto a lo largo de la operación, conocido como diagrama de análisis del proceso (DAP) u hoja de ruta del proceso a fin de ilustrar con detalle la forma en cómo se efectúa el conjunto de servicios operativos identificados.

Operador / Material / Equipo		Diagrama # 1	Hoja 1 de 1						
Objeto: Paleta de 1.0 x 1.2 metros (europalet)		RESUMEN							
		ACTIVIDAD	Actual	Propuesto	Economía				
		Operación 	6						
Actividad: Recepción y almacenamiento de productos seriados.		Inspección 	3						
		Transporte 	6						
Método: Actual.		Espera 	4						
		Almacenamiento 	2						
Compuesto por: http://ingenieriametodos.blogspot.com		Distancia (m)	43						
		Tiempo (min.)	77						
DESCRIPCIÓN	Cantidad (unid.)	Distancia (m)	Tiempo (min.)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
									
Desestiba de paletas del vehículo proveedor.	1		2	x					
Inspección visual del estado de las paletas.	1		1					x	
Acondicionamiento de paletas	1		15	x					
Traslado de paletas a revisión documentaria.		10			x				
Paleta espera a ser revisada la documentación de recepción.			8			x			
Inspección documentaria de recepción.	1		6					x	
Escaneo de número de series de productos y guardados en hoja de cálculo.	1		4	x					
Paleta espera a ser registrada en sistema WMS.			8				x		
Traslado a zona de ingreso de productos al sistema WMS.		5			x				
Registro de productos en sistema WMS.	1		0,5	x					
Traslado de paletas a zona de almacenamiento temporal.		8			x				
Paleta espera inicio de inspección por almaceneros.			8			x			
Inspección visual del estado de las paletas.	1		1,5					x	
Deposición de paletas en zona de almacenamiento temporal.									x
Traslado de paletas a rotulado de ubicaciones internas en estanterías.		5			x				
Registro, impresión y pegado de etiquetas a paletas.	1		10	x					
Traslado de paletas a zona de almacenamiento en estanterías.		5			x				
Paleta espera turno a ser almacenado.			8				x		
Traslado de paleta a ubicación interna.		15	5	x					
Paleta almacenada.									x
TOTAL	1	43	77						
	Total Horas		1,28						

Figura N° 26. DAP original de la recepción y almacenamiento de productos seriados.

Elaboración propia.







Operador / Material / Equipo		Diagrama # 2	Hoja 1 de 1						
Objeto: Paleta de 1.0 x 1.2 metros (europalet)	RESUMEN								
	ACTIVIDAD	Actual	Propuesto	Economía					
Actividad: Recepción y almacenamiento de productos no seriadados.	Operación 	4							
	Inspección 	3							
Método: Actual.	Transporte 	6							
	Espera 	4							
Compuesto por: http://ingenieriametodos.blogspot.com	Almacenamiento 	2							
	Distancia (m)	48							
	Tiempo (min.)	90							
DESCRIPCIÓN	Cantidad (unida.)	Distancia (m)	Tiempo (min.)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
									
Desestiba de paletas del vehículo proveedor.	1		2	x					
Inspección visual del estado de las paletas.	1		1						
Traslado de paletas a revisión documentaria.		10			x				
Paleta espera a ser revisada la documentación de recepción.			8						
Inspección documentaria de recepción.	1		6						
Contabilización manual de productos.	1		32	x					
Paleta espera a ser registrada en sistema WMS.			8						
Traslado a zona de ingreso de productos al sistema WMS.		5			x				
Registro de productos en sistema WMS.	1		0,5	x					
Traslado de paletas a zona de almacenamiento temporal.		8				x			
Paleta espera inicio de inspección por almaceneros.			8						
Inspección visual del estado de las paletas.	1		1,5						
Deposición de paletas en zona de almacenamiento temporal.									x
Traslado de paletas para rotulado de ubicaciones internas en estanterías.		5					x		
Registro, impresión y pegado de etiquetas a paletas.	1		10	x					
Traslado de paletas a zona de almacenamiento en estanterías.		5					x		
Paleta espera turno a ser almacenado.			8						
Traslado de paleta a ubicación interna.		15	5					x	
Paleta almacenada.									x
TOTAL	1	48	90						
	Total Horas		1,5						

Figura N° 27. DAP original de la recepción y almacenamiento de productos no seriadados.

Elaboración propia.

Las dos primeras operaciones presentadas en los DAP demuestran que para recibir y almacenar una paleta se demoran más de una hora en promedio, debido al recorrido que realiza la paleta desde que se desestiba hasta que se almacena, además de las inspecciones en cada actividad y la gran cantidad de tiempo de espera que invierte para ser atendido.











Operador / Material / Equipo		Diagrama # 3		Hoja 1 de 1					
Objeto: Paleta de 1.0 x 1.2 metros (europalet)	RESUMEN								
	ACTIVIDAD	Actual	Propuesto	Economía					
Actividad: Cross docking de paletas.	Operación 	6							
	Inspección 	5							
	Transporte 	7							
Método: Actual.	Espera 	3							
	Almacenamiento 	1							
Compuesto por: http://ingenieriametodos.blogspot.com	Distancia (m)	80							
	Tiempo (min.)	52							
DESCRIPCIÓN	Cantidad (unid.)	Distancia (m)	Tiempo (min.)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
									
Desestiba de paletas del vehículo proveedor.	1		4	x					
Inspección visual del estado de las paletas.	1		1,5						
Traslado de paletas a revisión documentaria.		10			x				
Paleta espera a ser revisada la documentación de recepción.			8						
Inspección documentaria de recepción.	1		7						
Escaneo de número de series de productos y guardados en hoja de cálculo.	1		5	x					
Paleta espera a ser registrada en sistema WMS.			8						
Traslado a zona de ingreso de productos al sistema WMS.		5			x				
Registro de productos en sistema WMS.	1		0,5	x					
Traslado de paletas a zona de almacenamiento temporal.		8			x				
Paleta espera inicio de inspección por almaceneros.			8						
Inspección visual del estado de las paletas.	1		2						
Deposición de paletas en zona de almacenamiento temporal.									
Traslado de pedidos a zona de expedición.		30			x				
Inspección visual del estado del pedido.	1		2						
Traslado a zona de rotulación de paletas y/o productos.		5			x				
Rotulación de paletas y/o productos de acuerdo a destino.	1		1	x					
Traslado de pedidos rotulados a zona de revisión documentaria.		10			x				
Inspección documentaria de expedición.	1		2						
Traslado del pedido a medio de transporte.		12							
Estiba de pedidos al medio de transporte.	1		3	x					
TOTAL	1	80	52						
	Total Horas		0,87						

Figura Nº 28. DAP original del *cross-docking* de productos.

Elaboración propia.

El recorrido original que realiza la paleta ante una operación de *cross-docking* demanda más de 50 minutos (en promedio) debido a que es conducido por el interior de las zonas de operación (hangar del CDL) a pesar de contar con un muelle exterior que conecta directamente las puertas de entrada y salida, sin embargo, no se encuentra acondicionado para esta función.











Operador / Material / Equipo		Diagrama # 5	Hoja 1 de 1							
Objeto: Paleta de 1.0 x 1.2 metros (europalet)	RESUMEN									
	ACTIVIDAD	Actual	Propuesto	Economía						
Actividad: Preparación y expedición de pedidos desconsolidados.	Operación 	6								
	Inspección 	4								
Método: Actual.	Transporte 	8								
	Espera 	3								
Compuesto por: http://ingenieriametodos.blogspot.com	Almacenamiento 	0								
	Distancia (m)	89								
	Tiempo (min.)	60,5								
DESCRIPCIÓN	Cantidad (unid.)	Distancia (m)	Tiempo (min.)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES	
										
Traslado a ubicación interna para extracción de paleta y/o producto.		15								
Selección y extracción de paleta y/o producto solicitado.	1		4,5	x						
Traslado de paleta y/o producto a zona de inspección.		15								
Inspección visual del estado de las paletas y cantidad solicitada (pedido desconsolidado).	1		1,5							
Selección de productos por pedido desconsolidado.	1		2	x						
Traslado de paletas a zona de preparación de pedidos		7								
Inspección visual del estado del pedido.	1		1,5							
Paleta y/o productos en espera a ser preparada según pedido.			8							
Desagregación de productos en paletas según pedido.	1		9	x						
Traslado de productos a zona de pesado.		10								
Productos en espera a ser pesados según pedido.			8							
Pesado de productos y registrados al sistema WMS.	1		0,5	x						
Traslado de pedidos a zona de expedición.		15								
Inspección visual del estado del pedido.	1		1,5							
Traslado a zona de rotulación de paletas y/o productos.		5								
Rotulación de paletas y/o productos de acuerdo a destino.	1		1	x						
Traslado de pedidos rotulados a zona de revisión documentaria.		10								
Pedido en espera de revisión documentaria.			8							
Inspección documentaria de expedición.	1		13							
Traslado del pedido a medio de transporte.		12								
Estiba de pedidos al medio de transporte.	1		2	x						
TOTAL	1	89	60,5							
	Total Horas		1,0							

Figura N° 29. DAP original de la extracción, preparación y expedición de pedidos desconsolidados.

Elaboración propia.











Operador / Material / Equipo		Diagrama # 4	Hoja 1 de 1						
Objeto: Paleta de 1.0 x 1.2 metros (europalet)	RESUMEN								
	ACTIVIDAD	Actual	Propuesto	Economía					
Actividad: Preparación y expedición de pedidos consolidados.	Operación 	4							
	Inspección 	4							
Método: Actual.	Transporte 	7							
	Espera 	2							
Compuesto por: http://ingenieriametodos.blogspot.com	Almacenamiento 	0							
	Distancia (m)	79							
	Tiempo (min.)	46							
DESCRIPCIÓN	Cantidad (unid.)	Distancia (m)	Tiempo (min.)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
									
Traslado a ubicación interna para extracción de paleta y/o producto.		15							
Extracción de paleta y/o producto solicitado.	1		4,5	x					
Traslado de paleta y/o producto a zona de inspección.		15							
Inspección visual del estado de las paletas y cantidad solicitada (pedido consolidado).	1		1,5						
Traslado de paletas a zona de preparación de pedidos		7							
Inspección visual del estado del pedido.	1		1,5						
Paleta y/o productos en espera a ser preparada según pedido.			8						
Picking de productos en paletas según pedido.	1		5	x					
Traslado de pedidos a zona de expedición.		15							
Inspección visual del estado del pedido.	1		1,5						
Traslado a zona de rotulación de paletas y/o productos.		5							
Rotulación de paletas y/o productos de acuerdo a destino.	1		1	x					
Traslado de pedidos rotulados a zona de revisión documentaria.		10							
Pedido en espera de revisión documentaria.			8						
Inspección documentaria de expedición.	1		13						
Traslado del pedido a medio de transporte.		12							
Estiba de pedidos al medio de trasporte.	1		2	x					
TOTAL	1	79	46						
	Total Horas		0,78						

Figura N° 30. DAP original de la extracción, preparación y expedición de pedidos consolidados.

Elaboración propia.

Al igual que la recepción y almacenamiento de productos, para realizar este servicio la paleta debe recorrer varios metros para ser atendido por personal de expedición. El apremio por realizar esta actividad rápidamente hace que el operario tenga el riesgo de no entregar los pedidos solicitados, por lo que tiene que volver a ser consolidados.

3.4.3. Análisis de distribución de tiempos (histogramas).

Para este análisis se realizaron 40 tomas de tiempo (en minutos) las cuales midieron la demora de cada actividad por proceso en función a los servicios operativos recurrentes. A continuación se presenta los resultados de los histogramas.

3.4.3.1. Recepción y almacenamiento:

- **Primera actividad: inspección documentaria de recepción.**

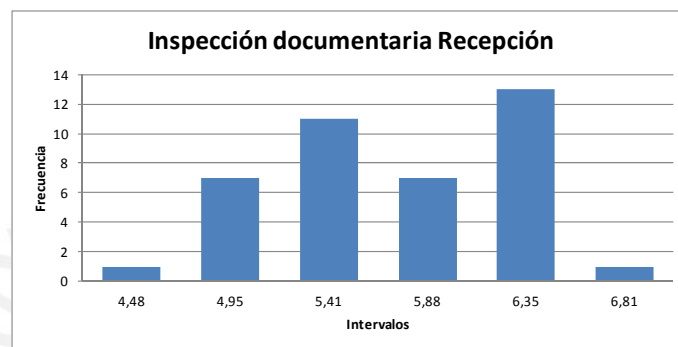


Figura N° 31. Histograma de la actividad “inspección documentaria de recepción”.

Elaboración propia.

Como se observa en la figura N° 31, la actividad presenta una gráfica bimodal debido a que existe en la documentación del proveedor altas inconsistencias las cuales alteran el tiempo normal de inspección.

- **Segunda actividad: escaneo de número de series de productos.**

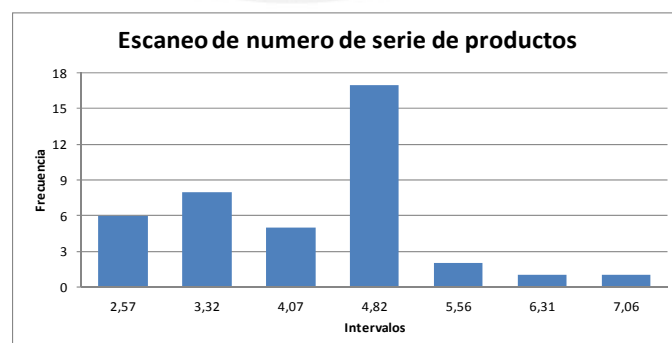


Figura N° 32. Histograma de la actividad “escaneo de número de series de productos”.

Elaboración propia.

En la figura N° 32 se puede interpretar que la actividad tiene una tendencia a ser ejecutado en un menor tiempo sin embargo, se puede considerar como una actividad estable por la distribución normal que aparenta.

- **Tercera actividad: contabilización manual de productos**

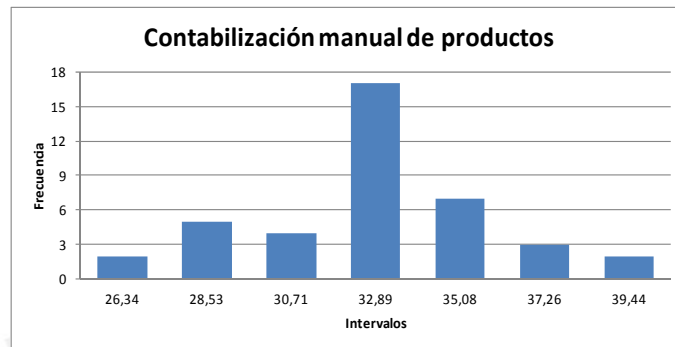


Figura N° 33. Histograma de la actividad “contabilización manual de productos”.
Elaboración propia.

En la figura N° 33 los datos siguen una distribución normal, sin embargo, habrá que analizar el porqué de la variabilidad en la frecuencia del conteo de productos.

- **Cuarta actividad: registro, impresión y pegado de etiquetas a paletas para ubicación.**

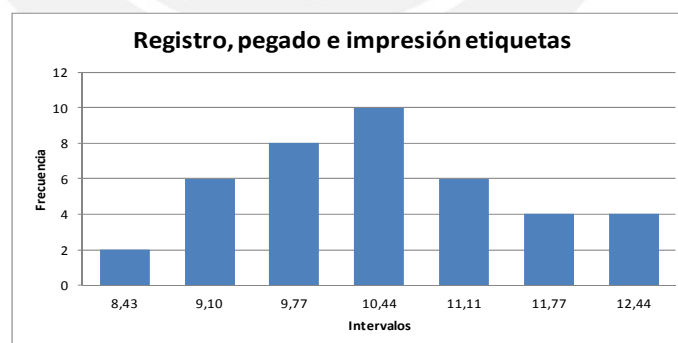


Figura N° 34. Histograma de la actividad “registro, impresión y pegado de etiquetas a paletas para ubicación”.

Elaboración propia.

En la figura N° 34 se puede interpretar que la actividad tiene una tendencia a ser ejecutado en un menor tiempo sin embargo, se puede considerar como una actividad estable por la distribución normal que aparenta.

- **Quinta actividad: traslado de paletas a ubicación interna.**

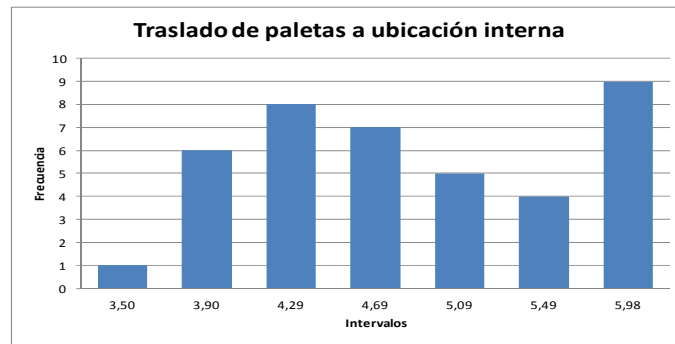


Figura N° 35. Histograma de la actividad “traslado de paletas a ubicación interna”.

Elaboración propia.

Como se observa en la figura N° 35, la actividad presenta una gráfica bimodal debido a que existen altas inconsistencias en el inventario real de las ubicaciones, siendo causa de las demoras para la colocación del producto en la ubicación previamente asignada.

3.4.3.2. *Cross-docking*:

- **Sexta actividad: *cross-docking* de productos:**

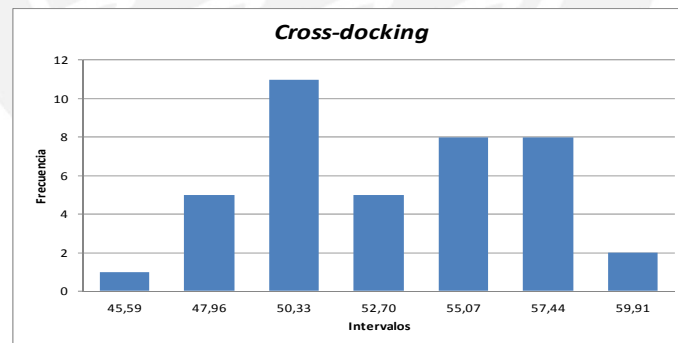


Figura N° 36. Histograma de la actividad “*cross-docking*”.

Elaboración propia.

La figura N° 36 muestra que la actividad presenta una gráfica bimodal debido a que los pedidos de *cross-docking* no están siendo controlados por el personal de planeamiento y debido a esto, estos productos deben recorrer todo el CDL obstruyendo las demás operaciones y al personal operativo.

3.4.3.3. Preparación y expedición:

- **Sétima actividad: selección y extracción de paleta y/o producto solicitado.**

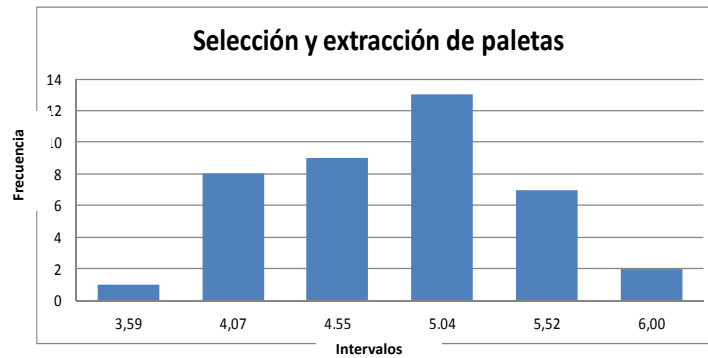


Figura N° 37. Histograma de la actividad “selección y extracción de paleta solicitada”.

Elaboración propia.

Podemos concluir de la figura N° 37 que la gráfica sigue una distribución normal por lo que se puede considerar una actividad estable.

- **Octava actividad: *picking* de productos en paletas de pedido consolidado.**

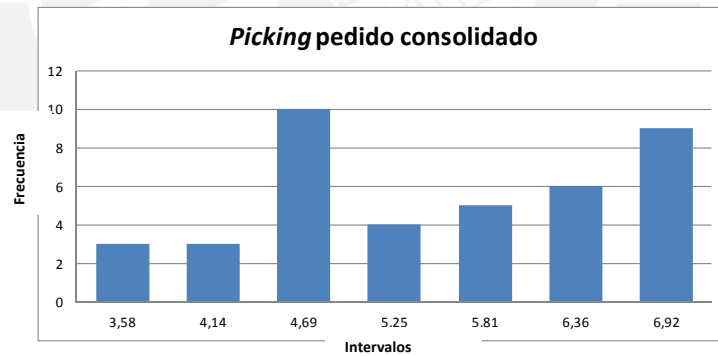


Figura N° 38. Histograma de la actividad “*picking* de productos de pedido consolidado”.

Elaboración propia.

La figura N° 38 muestra que la actividad presenta una gráfica bimodal debido a que los productos almacenados en los *racks* no presentan las condiciones necesarias para el trabajo de extracción y *picking* consolidado (productos faltantes o siniestrados).

- **Novena actividad: *Picking* de productos en paletas de pedido desconsolidado.**

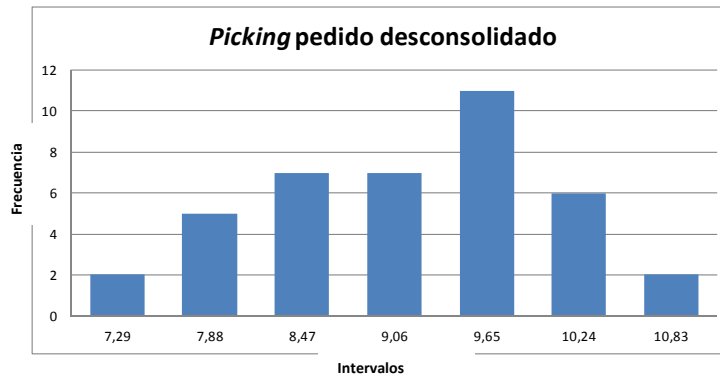


Figura N° 39. Histograma de la actividad “*picking* de productos en paletas de pedido desconsolidado”.

Elaboración propia.

La figura N° 39 muestra que la gráfica describe una curva con datos hacia la izquierda, debido a que esta actividad presenta problemas en la recepción de productos almacenados, por lo tanto tiende a ser ejecutado en mayor tiempo.

- **Décima actividad: Inspección documentaria de expedición.**

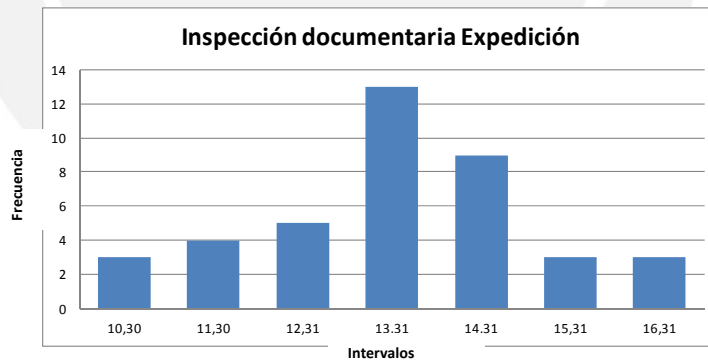


Figura N° 40. Histograma de la actividad “impresión documentaria de expedición”.

Elaboración propia.

Podemos concluir de la figura N° 40 que la gráfica sigue una distribución normal por lo que se puede considerar una actividad estable.

En el anexo N° 13 se presenta los datos de muestra estudiados de todas las actividades presentadas.

3.5. Hallazgos operativos.

Se ha identificado principalmente ocho hallazgos los cuales son: (a) sistemas de información desactualizados, (b) inadecuada gestión de aprovisionamiento de productos; (c) políticas para la programación de trabajos operativos mal definidos o inexistentes; (d) actividades y recursos operativos sin controles y/o seguimientos adecuados; (e) inadecuada presentación de paletas para el almacenamiento; (f) productos custodiados en el piso; (g) alta recurrencia en la manipulación y transporte de productos; y (h) alta frecuencia de reclamos de clientes. Estas descripciones darán inicio a la identificación de oportunidades de mejora:

3.5.1. Sistemas de información desactualizados.

- El 62% de paletas que se encuentran físicamente en zona de custodia tienen problemas de registro (duplicidad de códigos, no reconocimiento de la referencia, etc.) en el sistema WMS.
- Se registran movimientos de referencias de una ubicación a otra de forma manual, las cuales fueron anotadas de forma escrita y luego registradas en MS Excel, sin embargo, no siempre es actualizada inmediatamente al sistema WMS.
- Según el sistema WMS, existe un 15% de ubicaciones vacías en los *racks* del CDL, sin embargo, estas ubicaciones tienen que ser validadas físicamente (visitar la ubicación) para ser actualizadas en el sistema.
- Debido a la inconsistencia de la información sobre las características del producto (dimensiones, peso, cantidades, etc.) en el sistema WMS, el 47% de las expediciones solicitadas son reprogramadas, por realizar cálculos erróneos del volumen de los pedidos para ser ubicados en los medios de transporte.
- Existe una diferencia de inventario del 28,81% a nivel de referencias (inventario físico vs. inventario en WMS), como valorizado representa más de S/. 0,5 MM.

3.5.2. Inadecuada gestión de aprovisionamiento de productos.

- No se prioriza las solicitudes de reposición de *stock* en las referencias consideradas con rotura o futura rotura de *stock*.
- No existe alertas de seguridad en caso de sobrestock o rotura de *stock* en productos con mayor demanda de pedidos por el cliente.

- El 60% de las referencias analizadas cuentan con una cobertura mensual mayor a su tiempo de reposición.

3.5.3. Políticas para la programación de trabajos operativos mal definidos o inexistentes.

- La empresa no cuenta con lineamientos o políticas operativas documentadas para la programación y ejecución de las actividades de recepción y expedición.
- En promedio, las programaciones de pedidos consideradas como “urgentes” (atención en menos de 24 horas) corresponden el 42% del total, sin embargo, el 12% de los mismos, son realmente pedidos con carácter de urgencia.
- El 15% de las expediciones por *cross-docking*, inicialmente programadas, son replanteados o desestimados por el mismo cliente a último momento.
- El almacenamiento, la extracción y la preparación de pedidos son actividades operativas consideradas como “críticas”, debido a que generan el mayor tiempo de ejecución durante el flujo del producto, además son las actividades con mayor gasto de operación y de mayores incidencias operativas (en promedio).

Tabla N° 22. Análisis de las programaciones operativas críticas.

Operación	Programación (promedio mensual)	Características de las programaciones	Total Recursos Maquinaria /Insumos	Total Recursos Operativos	Total H-H
Almacenamiento	300 visitas a ubicaciones.	* 25% de visitas corresponden al primer y segundo nivel (nivel bajo). * 75% de visitas corresponden del tercer al quinto nivel (nivel alto).	* Tres trilaterales * Dos montacargas	* Cinco operadores de maquinaria. * Dos transpaleteros.	59,5
Extracción	240 visitas a ubicaciones.	* 33% de visitas corresponden al primer y segundo nivel (nivel bajo). * 67% de visitas corresponden del tercer al quinto nivel (nivel alto).	* Cuatro transpaletas. * Paletas y cajas.	* Seis operadores de maquinaria. * Dos transpaleteros.	68
Preparación	240 solicitudes de pedidos.	* 65% de los pedidos son consolidados. * 35% de los pedidos son desconsolidados.	* Seis transpaletas. * Paletas y cajas.	* 24 preparadores de pedidos. * Seis transpaleteros.	255

Elaboración propia.

- La quinta parte de las referencias registradas tienen como característica ser los de mayor rotación (menor e igual a siete días) y ser también los de mayor valorizado (mayor a S/. 1 000), sin embargo, su ubicación no es uniforme (se encuentran dispersas en distintas ubicaciones) y no necesariamente se encuentran en una zona de seguridad, de fácil y rápido acceso para su almacenamiento y/o extracción.

- No se utiliza el muelle ubicado en el patio de maniobras (para facilitar la carga o descarga de paletas en los medios de transporte) por falta de mantenimiento.

3.5.4. Actividades y recursos operativos sin controles y/o seguimientos adecuados.

- Existe un 25% del total de proveedores del exterior que no obedecen el horario de programación de recepción.
- El 18% de los productos recibidos diariamente no pueden ser ubicados inmediatamente en los *racks* por disponibilidad de espacio.
- El 64,7% de ubicaciones contiene más de una referencia en una paleta.
- Al mes, se utilizan (en promedio) 3 762 horas extras (1,5 horas x 22 días x 114 operarios), los cuales generan un gasto operativo adicional de S/. 14 408,46.

3.5.5. Inadecuada presentación de paletas para el almacenamiento.

- No se gestiona con los proveedores la presentación adecuada de las paletas para el almacenamiento (*europalets*). El 30% de estas paletas no viene con las condiciones establecidas.
- Los productos almacenados en “unidades” son lo que más tiempo operativo generan al momento del almacenamiento y la extracción debido a que cerca del 50% del total de referencias cuenta con este tipo de unidad de almacenamiento.

3.5.6. Productos custodiados en el piso.

- Existen tres zonas de almacenamiento temporal, donde se colocan paletas en el piso y ocasiona limitaciones en el flujo de productos y del personal operativo. La superficie de estas zonas corresponde el 36% del total de zonas de trabajo.
- Se programan la recepción de productos sin considerar la falta de espacio en las ubicaciones para ser almacenados o que se encuentran con sobrestock.
- El 8% de las ubicaciones ocupadas son paletas consideradas como “no *stock*” por el cliente (materiales publicitarios, insumos propios de la operación como

embalajes, suministros, papelería).

3.5.7. Alta recurrencia en la manipulación y transporte de productos.

- La distribución original de zonas de trabajo hace que los flujos de productos se crucen permanentemente en distintos puntos, mayormente en la recepción y en el almacenamiento durante las horas de alta demanda operativa.
- Una paleta conteniendo productos de alto valor recorre aproximadamente 63 metros desde que se recibe hasta que se almacena; a su vez, recorre 90 metros desde que es extraída de su ubicación y preparada para su expedición. En total, 153 metros por paleta.
- El recorrido diario de la paleta al programarse una expedición por *cross-docking* es de aproximadamente 60 metros debido a que por el flujo original recorre zonas de trabajo dentro del hangar. La distancia desde la puerta de recepción a la puerta de expedición por fuera del hangar es de solo 35 metros.
- El 74% de las operaciones de almacenamiento y extracción (en promedio) se realizan en los *racks* de tipo selectivo, el 26% restante se realizan en las estanterías de tipo ángulo ranurado.

3.5.8. Alta frecuencia de reclamos de clientes.

- El 12% del total de servicios realizados son observados y/o reclamados por los clientes.
- El 60% de los reclamos de los clientes es debido a errores en su pedido (recibió cantidad incompleta o dañada, recibió un producto no solicitado, etc.). El 40% restante corresponde al incumplimiento de los tiempos de entrega acordados.

3.6. Identificación de las causas de los problemas.

Para la identificación de oportunidades de mejora, se analizará las causas raíces de los hallazgos descritos en el punto 3.5. El resultado de este análisis incluye la categorización de seis importantes consideraciones: (a) método de trabajo: es todo

aquello que se relaciona con la forma en que se realizan los procesos dentro del CDL; (b) *stock* de productos: se encuentran las características que afectan directamente al producto; (c) personal: comprende las acciones que realiza el personal operativo, y de cómo estas acciones afectan a los diferentes procesos; (d) insumos y herramientas de trabajo: se refiere a todo aquello utilizado para almacenar, manipular y transportar los productos dentro del proceso logístico en temas de capacidad y utilización; (e) vigilancia de los productos: se refiere a la responsabilidad que tiene la empresa en la protección y resguardo de los productos; y, (f) sistema de información: este aspecto implica las herramientas informáticas y el impacto que se genera en todos los procesos por contar con un adecuado sistema de información. En el anexo N° 14 se presentan los ocho diagramas de pescado (*fishbone*) correspondiente a los ocho principales problemas. Se muestra a modo de ejemplo un diagrama del problema 3.5.3 en la figura N° 41.

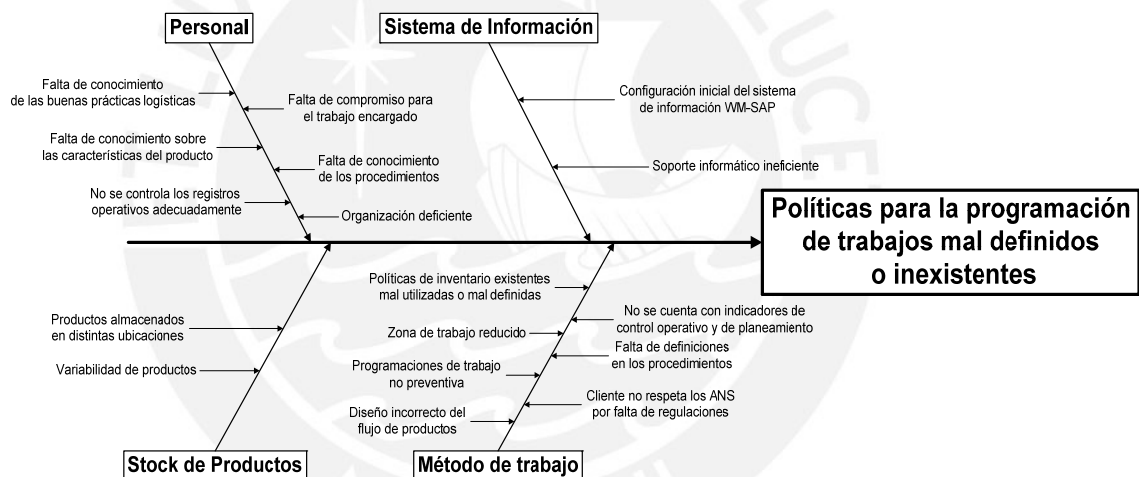


Figura N° 41. *Fishbone* del problema 3.5.3: Políticas para la programación de trabajos mal definidos o inexistentes.

Elaboración propia.

Durante este análisis, se pudo identificar tres tipos de oportunidades de mejora, los cuales se diferencian por el tiempo de ejecución y el grado de impacto en la solución: (a) oportunidades de mejora rápidas o *Quick Wins*; (b) oportunidades de mejora con mayor impacto; (c) oportunidades de mejora con menor impacto. Estas oportunidades llamadas *Quick Wins* fueron separadas de la segunda etapa de la ejecución de la metodología debido a que no requieren mayor análisis, ya que cuentan con resultados inmediatos al implementarlas. Esta lista se encuentra en el anexo N° 15 donde se describe un cuadro con la oportunidad de mejora a resolver mediante el *Quick Win* y los beneficios esperados.

Luego de priorizar la ejecución de los *Quick Wins*, continúa la resolución de la metodología realizando el análisis de criticidad de las demás causas identificadas. Para este estudio, se utilizó el método semi-cuantitativo de las cuales se cuantificaron los criterios de evaluación que permitieron medir el impacto de las causas basándose en criterios técnicos para jerarquizar las causas. Los criterios a tomar en cuenta son los siguientes: (a) frecuencia: define el número de veces que una causa afecta a los problemas; (b) impacto operacional: comprende las características que afectan al desarrollo de las operaciones; se mide si la causa ocasiona problemas, produce desorden y/o reprocesos; (c) costos: implica lo relacionado al desperdicio o pérdida de todo tipo de recurso que relacione con las causas encontradas; y, (d) impacto ambiental y de seguridad: involucra la posibilidad de que las causas ocasionen daños al medio ambiente y/o a las personas.

A continuación, se presenta el procedimiento del análisis de criticidad:

- Identificar el número de causas que se encuentran en los problemas.
- Utilizar un sistema de ponderación que permita valorar los criterios utilizados (véase anexo N° 16).
- Elaborar la matriz de criticidad (véase tabla N° 24), realizando lo siguiente:
 - En la parte superior se coloca cada una de las causas, en la parte izquierda se coloca los criterios que van a ser evaluados. Se compara y se valora cada una de las causas con cada uno de los criterios de evaluación.
 - La criticidad está definida como la multiplicación de la frecuencia por la consecuencia. El valor de consecuencia para este caso está dado por:
$$\text{Consecuencia} = (\text{impacto operacional}) + (\text{costos}) + (\text{impacto de seguridad})$$

El valor resultante de realizar la sumatoria de las ponderaciones de cada causa, es el valor de la consecuencia.
 - Con las valoraciones realizadas, se procede a aplicar la fórmula de la criticidad, para jerarquizar cada una de las causas. Se considera como críticas las causas cuyo valor de criticidad sea superior a 40, como semi-crítica las que están en el rango de 21 a 39, y como no críticas las que son menores a 20. Acto seguido, colocar el valor de criticidad y la jerarquización de las causas de acuerdo a la valoración antes mencionada.

- Medir la factibilidad³³ o posibilidad de realizar la mejora para cada una de las causas. En este caso, se definió las escalas de factibilidad: (a) NF (no es factible, 1 – 4); (b) MF (medianamente factible, 5 – 7); y (c) F (factible, 8 – 10).
- Se compara los resultados obtenidos en el análisis de la criticidad: de un total de 39 causas estudiadas, se observaron 10 causas de nivel crítico, 17 de nivel semi-crítico y 12 de nivel no crítico.

3.7. Selección de las oportunidades de mejora a realizar.

Una vez realizado el análisis de criticidad que jerarquizó las causas de los problemas encontrados, el siguiente paso es relacionar la factibilidad de realizar la mejora con el nivel de criticidad de cada causa.

Para ello, la herramienta utilizada es la matriz de priorización (ver figura N° 42), la cual permite reconocer las oportunidades de mejora más importantes dentro del proceso de estudio, sin embargo se puede optar por realizar todas las mejoras que se encuentren en un rango superior de factibilidad.

Para el caso del presente estudio, se debe obtener las mejoras que poseen prioridad “estratégica”, las cuales se detallan a continuación:

Tabla N° 23. Oportunidades de mejora estratégicas.

OM	OPORTUNIDADES DE MEJORA ESTRATÉGICAS
C12	Falta de conocimiento de las buenas prácticas logísticas.
C15	Falta de definiciones en los procedimientos.
C8	Diseño incorrecto del flujo de productos.
C29	Productos almacenados en distintas ubicaciones.
C22	No se cuenta con indicadores de control operativo y de planeamiento.
C39	Zona de trabajo reducido.
C21	Configuración inicial del actual sistema de información WMS.
C34	Programaciones de trabajo no preventiva.
C30	Productos con incidencias operativas.
C36	Soporte informático ineficiente.

Elaboración propia.

³³ Factibilidad: disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas propuestas.

Tabla N° 24. Matriz de criticidad.

ANÁLISIS DE CRITICIDAD Modelo Semi cuantitativo			Cálculos de SS no contempla consumo real de demanda																				
			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21
1. IMPACTO OPERACIONAL																							
Ocasiona demoras (17%)	No	0,00		0			0				0					0		0					
	Bajo	2,00	2				2			2				2			2						
	Moderado	5,00		5	5						5			5		5				5	5	5	
	Alto	10,00						10	10				10		10								
Produce desorden (8%)	No	0,00				0				0								0					
	Bajo	1,00			1					1						1				1			
	Moderado	2,50	2,5	2,5				2,5	2,5			2,5	2,5	2,5			2,5				2,5		
	Alto	4,50			4,5			4,5				4,5			4,5							4,5	
Produce reprocesos (20%)	No	0,00				0				0						0		0					
	Bajo	3,00								3					3			3			3		
	Moderado	6,00	6	6	6	6					6			6	6						6		
	Alto	11,00					11	11	11				11									11	
2. COSTO																							
Produce pérdidas de recursos (45%)	No	0,00			0																		
	Bajo	8,00	8		8					8				8			8	8			8		
	Moderado	13,00		13				13	13	13				13	13	13					13		
	Alto	24,00					24				24			24								24	
3. IMPACTO EN SEGURIDAD Y AMBIENTE																							
SÍ (10%)	10,00		10			10	10		10	10	10	10	10	10	10	10				10			
NO (0%)	0,00	0		0	0			0					0	10		0	0	0			0	0	
CONSECUENCIA	18,5	31,5	15,5	20	34	40,5	36,5	46,5	24	34	31,5	59,5	20,5	52,5	38,5	14	15,5	8	32	21,5	44,5		
FRECUENCIA	1	4	1	1	1	2	3	6	6	1	5	6	8	3	8	2	1	1	3	1	5		
CRITICIDAD	18,5	126	15,5	20	34	81	109,5	279	144	34	157,5	357	164	157,5	308	28	15,5	8	96	21,5	222,5		
NIVEL DE CRITICIDAD	NC	NC	NC	NC	NC	SC	SC	C	SC	NC	SC	C	SC	SC	C	NC	NC	NC	SC	NC	C		
FACTIBILIDAD	8	6	5	5	10	8	8	10	3	10	9	10	6	8	9	9	6	4	7	7	8		

Tabla N° 24. Matriz de criticidad (continuación).

ANÁLISIS DE CRITICIDAD Modelo Semi cuantitativo		Factores de Criticidad																		
		C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30	C31	C32	C33	C34	C35	C36	C37	C38	C39
1. IMPACTO OPERACIONAL																				
Ocasiona demoras (17%)	No	0,00									0									
	Bajo	2,00		2			2											2		
	Moderado	5,00	5			5	2	5	5		5			5	5				5	5
	Alto	10,00		10	10					10		10				10	10			
Produce desorden (8%)	No	0,00									0									
	Bajo	1,00										2,5						1		
	Moderado	2,50			2,5			2,5					2,5	2,5	2,5					
	Alto	4,50	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5					4,5		4,5	4,5	4,5
Produce reprocesos (20%)	No	0,00									0									
	Bajo	3,00			3					3							3	3		
	Moderado	6,00		6		6		6					6							6
	Alto	11,00	11	11			11		11		11		11		11	11	11			
2. COSTO																				
Produce pérdidas de recursos (45%)	No	0,00						0												0
	Bajo	8,00			8					8	8									
	Moderado	13,00		13	13		13		13					13		13				13
	Alto	24,00	24				24					24	24	24	13	24	13	24		
3. IMPACTO EN SEGURIDAD Y AMBIENTE																				
SÍ (10%)	10,00		10			10		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
NO (0%)	0,00	0		0	0	0	0	0			0					0				
CONSECUENCIA	44,5	40,5	33,5	23,5	39,5	40,5	15,5	41,5	35,5	38,5	24	57,5	47,5	41,5	57,5	38,5	40	22,5	38,5	
FRECUENCIA	5	6	4	1	4	1	1	1	7	5	3	1	3	5	1	5	3	8	6	
CRITICIDAD	222,5	243	134	23,5	158	40,5	15,5	41,5	248,5	192,5	72	57,5	142,5	207,5	57,5	192,5	120	180	231	
NIVEL DE CRITICIDAD	C	C	SC	NC	SC	NC	NC	NC	C	C	SC	NC	SC	C	NC	C	SC	SC	C	
FACTIBILIDAD	8	8	10	6	5	7	7	4	8	8	9	5	10	8	7	8	7	7	8	

Elaboración propia.

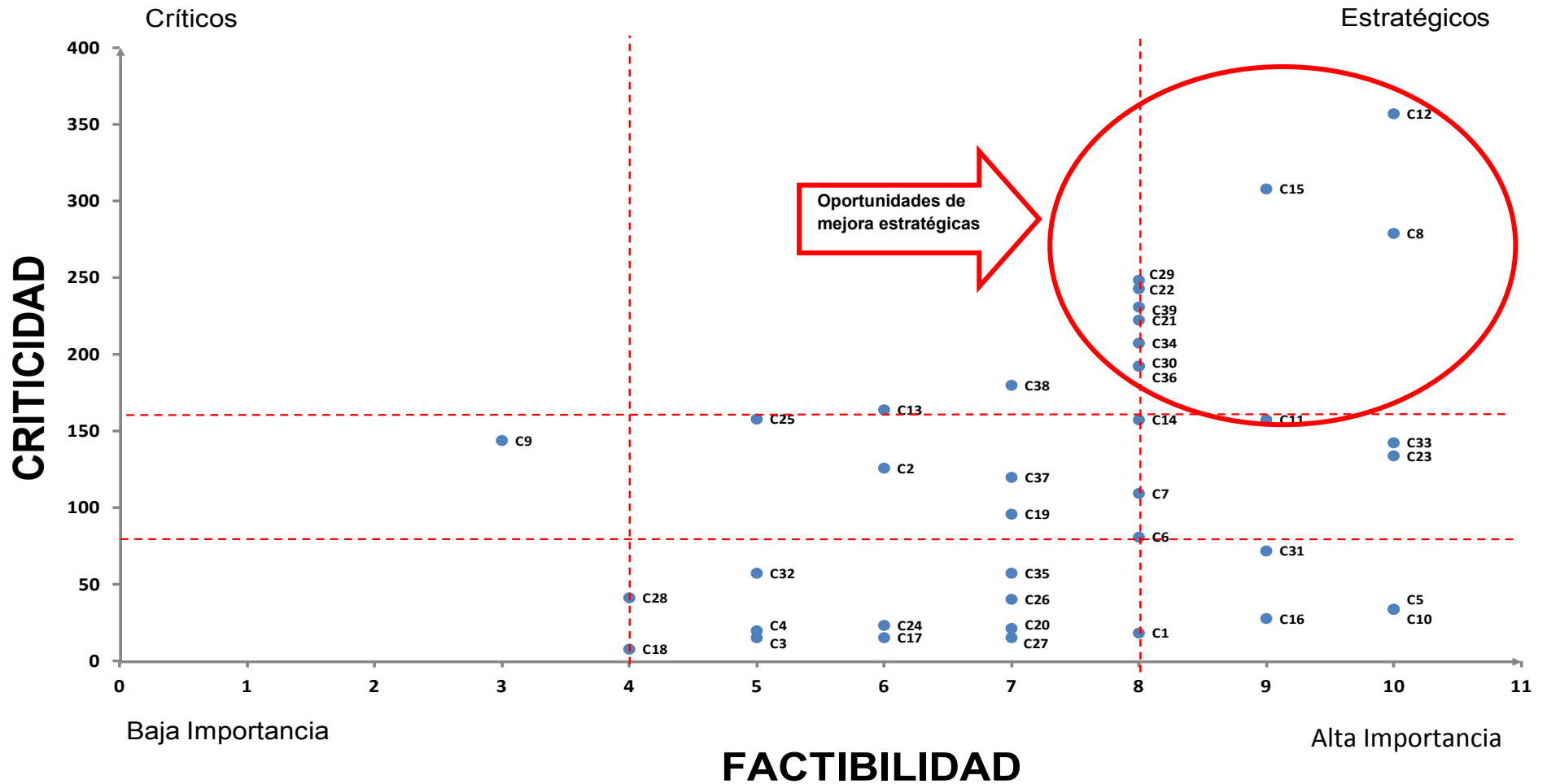


Figura N° 42. Matriz de priorización.

Elaboración propia.

CAPÍTULO 4. PROPUESTA DE MEJORA.

Al identificar las causas de los problemas y seleccionar las oportunidades de mejora, en este capítulo se realizará el planteamiento del objetivo para el plan de mejora con la finalidad de identificar y jerarquizar que acciones son factibles para subsanar y corregir las principales causas de los problemas encontrados.

4.1. Objetivo del plan de mejora.

Como primer paso en la elaboración del diseño del plan de mejora, se procede a definir el objetivo que se desea alcanzar: “redefinir los flujos y recorridos dentro de la operación, reduciendo y/o eliminando costos innecesarios que limitan el adecuado funcionamiento y el desempeño del personal dentro del centro de distribución logístico de la empresa”.

4.2. Selección de las propuestas de mejora.

Para seleccionar las mejoras a realizar se debe proceder de la siguiente manera:

- Priorizar y elegir las propuestas de mejora a realizar de modo que estas permitan cumplir con las metas propuestas. En la tabla N° 25 se presentan las posibles propuestas de mejora por cada oportunidad de mejora estratégica identificada.
- Definir la metodología o plan de acción a realizar para cada propuesta. En el anexo N° 17, se detallan las propuestas de mejora junto con la metodología que se deberá aplicar así como las consideraciones básicas que debe contemplar en cada metodología.
- Analizar las ventajas y desventajas de cada una de las propuestas de mejora. En el anexo N° 18 se presenta los resultados de este análisis.
- Priorizar la realización de las mejoras evaluando su impacto en un mayor número de áreas, mayor ahorro y mayor productividad. En el anexo N° 19 se presenta los resultados esperados y el impacto de las mejoras en los procesos.

Tabla N° 25. Propuestas de mejora por cada oportunidad de mejora estratégica.

OM	OPORTUNIDADES DE MEJORA ESTRATÉGICAS	PROPUESTAS DE MEJORA
C12	Falta de conocimiento de las buenas prácticas logísticas	Implementación de la cultura 5'S en los procesos.
C15	Falta de definiciones en los procedimientos	Definición de acuerdos de niveles de servicio en función a la capacidad operativa.
C8	Diseño incorrecto del flujo de productos	Optimización del recorrido de productos y del personal dentro del área de almacén (Hangar del CDL).
C29	Productos almacenados en distintas ubicaciones	Clasificación de productos ABC para ubicación, por rotación y valorizado.
		Optimización del <i>slotting</i> de productos ABC.
		Conocimiento del personal operativo y de planeamiento sobre especificaciones técnicas de productos.
		Implementación de nuevos flujos de trabajo en el sistema WMS en base a las características del producto y la redefinición de procesos.
		Nivelación del stock de productos en inventario.
		Estandarización de la unidad de manipulación de productos acordada con el cliente.
C22	No se cuenta con indicadores de control operativo y de planeamiento	Definición de acuerdos de niveles de servicio en función a la capacidad operativa.
		Medición de la gestión logística mediante indicadores.
C39	Zona de trabajo reducido	Nivelación del stock de productos en inventario.
		Aplicación del <i>picking</i> desconsolidado en ubicaciones.
C21	Configuración inicial del actual sistema de información WMS	Implementación de nuevos flujos de trabajo en el sistema WMS en base a las características del producto y la redefinición de procesos.
C34	Programaciones de trabajo no preventivas	Medición de la gestión logística mediante indicadores.
C30	Productos con incidencias operativas	Implementación de la cultura 5'S en los procesos.
		Conocimiento del personal operativo y de planeamiento sobre especificaciones técnicas de productos.
		Estandarización de la unidad de manipulación de productos acordada con el cliente.
C36	Soporte informático ineficiente	Implementación de nuevos flujos de trabajo en el sistema WMS en base a las características del producto y la redefinición de procesos.
		Implementación de la cultura 5'S en los procesos.

Elaboración propia.

Finalizando el presente análisis, se muestra en la tabla N° 26 la descripción de las propuestas de mejora escogidas para elaborar el diseño del plan de mejora.

Tabla N° 26. Descripción de las propuestas de mejora seleccionadas.

CODIFICACIÓN DE MEJORA	DESCRIPCIÓN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA
M1	Implementar la cultura 5'S en los procesos.
M2	Definir acuerdos de nivel de servicio en función a la capacidad operativa.
M3	Optimizar el recorrido de los productos y el desplazamiento del personal dentro del hangar del CDL.
M4	Clasificar los productos por ubicación, rotación y valorizado empleando la metodología ABC.
M5	Incrementar el conocimiento del personal operativo y de planeamiento sobre especificaciones técnicas de productos.
M6	Redefinir los flujos de trabajo y establecer mejoras operativas con la utilización del sistema WMS.
M7	Definir procedimientos para la ejecución y el control de los inventarios.

Elaboración propia.

4.3. Diseño del plan de mejoramiento.

Para efectuar óptimamente las propuestas de mejora seleccionadas, es necesario incluir en el diseño del plan de mejoramiento, el establecimiento de prioridades y la elaboración de un programa de implementación de mejora.

4.3.1. Establecimiento de prioridades.

Para determinar las prioridades de solución de cada mejora, se debe contemplar los siguientes factores: (a) costo, (b) dificultad, (c) período de implementación y, (d) impacto. Se debe establecer un sistema de puntuación para cada factor y para cada actividad. Mediante esta evaluación, se priorizan las actividades con mayor puntuación para que se realicen primero. En la tabla N° 27, se definen las ponderaciones de cada uno de los factores.

Tabla N° 27. Ponderación de factores de evaluación.

FACTOR	PONDERACIÓN	DESCRIPCIÓN
Costo	1	Alto
	2	Medio
	3	Bajo
	4	Ninguno
Dificultad	1	Fuerte
	2	Intermedia
	3	Baja
	4	Ninguna
Período de implementación	1	Largo
	2	Medio
	3	Corto
	4	Inmediato
Impacto	1	Ninguno
	2	Bajo
	3	Intermedio
	4	Alto

Fuente: Baca, Carla (2009). Escuela Superior Politécnica del Litoral. Tesis “Diagnóstico Situacional y Propuestas de Mejora para el Área de Almacén y Compras de una Empresa de Servicios”. Facultad de Ciencias de la Producción.

En la tabla N° 28 se detallan los resultados obtenidos del análisis de priorización de las propuestas de mejora.

Tabla N° 28. Priorización de las actividades de mejoramiento.

ORDEN DE EJECUCIÓN	PROPUESTAS DE MEJORA	COSTO	DIFICULTAD	PERÍODO	IMPACTO	PRIORIZACIÓN
1°	Definir acuerdos de nivel de servicio en función a la capacidad operativa.	4	3	3	3	13
2°	Clasificar los productos por ubicación, rotación y valorizado empleando la metodología ABC.	4	2	3	3	12
3°	Incrementar el conocimiento del personal operativo y de planeamiento sobre especificaciones técnicas de productos.	2	2	4	3	11
4°	Definir procedimientos para la ejecución y el control de los inventarios.	2	2	2	4	10
5°	Implementar la cultura 5S en los procesos.	2	2	2	3	9
6°	Optimizar el recorrido de los productos y el desplazamiento del personal dentro del hangar del CDL.	1	1	2	4	8
7°	Redefinir los flujos de trabajo y establecer mejoras operativas con la utilización del sistema WMS.	1	1	1	4	7

Elaboración propia.

Los resultados obtenidos apuntan a que se realice en primer lugar las mejoras con mayor velocidad de implementación y menor costo, en los cuales predominan la definición de trabajos y lotes acuerdos de niveles de servicio. Las mejoras que se plantean con mayor tiempo de dedicación son los trabajos de optimización de procesos y la implementación de un sistema WMS.

4.3.2. Programa de implementación de mejoras.

En el programa de implementación de actividades se define: (a) los responsables, (b) el período de implementación, (c) los indicadores de medición, (d) los recursos necesarios y, (e) el período de evaluación de las mejoras.

Dependiendo del grado de dificultad de la mejora, el impacto obtenido y el período de implementación necesario, se han definido los tiempos de evaluación cíclica durante la estabilización de la mejora. Para ello, en la tabla N° 29, se presenta una proyección del tiempo de desarrollo en semanas para las actividades planificadas por cada propuesta de mejora. El tiempo estimado para ejecutar todas es de 16 semanas.

Dentro de las mejoras a implementar, existen algunas actividades que son predecesoras de otras, por ejemplo, la definición de acuerdos de nivel de servicio con el cliente y, la optimización del recorrido de productos y el desplazamiento del personal dentro del almacén del CDL. En el anexo N° 20 se presenta el cronograma de implementación de mejoras.

Tabla N° 29. Proyección del tiempo de ejecución de las propuestas de mejora (en semanas).

PROPUESTAS DE MEJORA / SEMANAS DE EJECUCIÓN	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
Definir acuerdos de nivel de servicio en función a la capacidad operativa.	x	x														
Clasificar los productos por ubicación, rotación y valorizado empleando la metodología ABC.	x															
Incrementar el conocimiento del personal operativo y de planeamiento sobre especificaciones técnicas de productos.	x															
Definir procedimientos para la ejecución y el control de los inventarios.		x	x	x	x											
Implementar la cultura 5'S en los procesos.			x	x	x											
Optimizar el recorrido de los productos y el desplazamiento del personal dentro del hangar del CDL.				x	x	x	x									
Redefinir los flujos de trabajo y establecer mejoras operativas con la utilización del sistema WMS.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Elaboración: Propia.

4.4. Estudio de métodos para el sistema propuesto.

Una vez implementado las propuestas de mejora en las actividades de los procesos logísticos, se evaluaron tiempos para realizar los servicios operativos. A continuación, se presenta los diagramas de actividades del proceso (DAP) y los histogramas de cada actividad con el nuevo método de trabajo.

4.4.1. Diagrama de análisis del proceso (DAP) – mejorado.











Operador / Material / Equipo		Diagrama # 2	Hoja 1 de 1	
Objeto: Paleta de 1.0 x 1.2 metros (europalet)	RESUMEN			
	ACTIVIDAD	Actual	Propuesto	Economía
Actividad: Recepción y almacenamiento de productos seriados.	Operación 	6	4	
	Inspección 	3	3	
Método: Mejorado.	Transporte 	6	2	
	Espera 	4	0	
Compuesto por: http://ingenieriametodos.blogspot.com	Almacenamiento 	2	1	
	Distancia (m)	43	35	
	Tiempo (min.)	77	14,5	
DESCRIPCIÓN	Cantidad (unidad.)	Distancia (m)	Tiempo (min.)	SÍMBOLO
				    
				OBSERVACIONES
Desestiba de paletas del vehículo proveedor.	1		2	x
Inspección visual del estado de las paletas.	1		1	x
Traslado de paletas a revisión documentaria.		10		x
Inspección documentaria de recepción.	1		3	x
Escaneo de número de series de productos e ingresados al sistema WMS mediante RFID.	1		0,5	x
Inspección visual del estado de las paletas.	1		1,5	x
Registro, impresión y pegado de etiquetas a paletas.	1		3	x
Traslado de paletas a zona de almacenamiento en estanterías.		20		x
Almacenamiento de paleta en ubicación interna.	1	5	3,5	x
Paleta almacenada.				x
TOTAL	1	35	14,5	
	Total Horas		0,24	

Figura N° 43. DAP mejorado del servicio de recepción y almacenamiento de productos seriados.

Elaboración propia.











Operador / Material / Equipo		Diagrama # 2	Hoja 1 de 1						
Objeto: Paleta de 1.0 x 1.2 metros (europalet)	RESUMEN								
	ACTIVIDAD	Actual	Propuesto	Economía					
Actividad: Recepción y almacenamiento de productos no seriados.	Operación 	4	5						
	Inspección 	3	3						
Método: Mejorado.	Transporte 	6	2						
	Espera 	4	0						
Compuesto por: http://ingenieriametodos.blogspot.com	Almacenamiento 	2	1						
	Distancia (m)	48	21						
	Tiempo (min.)	90	12						
DESCRIPCIÓN	Cantidad (unid.)	Distancia (m)	Tiempo (min.)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
									
Desestiba de paletas del vehículo proveedor.	1		2	x					
Inspección visual del estado de las paletas.	1		1					x	
Traslado de paletas a revisión documentaria.		10			x				
Inspección documentaria de recepción.	1		3					x	
Contabilización manual de productos mediante pesado.	1		1	x					Contar con una balanza calibrada y una lista de pesos por cantidad de producto.
Registro de productos en sistema WMS mediante RFID.	1		0,5	x					
Inspección visual del estado de las paletas.	1		1,5					x	
Registro, impresión y pegado de etiquetas a paletas.	1		3	x					
Traslado de paletas a zona de almacenamiento en estanterías.		5			x				
Almacenamiento de paleta en ubicación interna.		6		x					
Paleta almacenada.									x
TOTAL	1	21	12						
	Total Horas		0,2						

Figura N° 44. DAP mejorado del servicio de recepción y almacenamiento de productos no seriados.

Elaboración propia.

Se ha logrado eliminar los tiempos de espera y se ha reducido las inspecciones originales para realizar solo las necesarias; además, se ha reducido el tiempo de recorrido y la manipulación de las paletas desde la recepción hasta el almacenamiento a solo 20 minutos en promedio por paleta. En el anexo N° 21 se presenta el flujo de la recepción y almacenamiento de productos en el CDL con las mejoras planteadas.











Operador / Material / Equipo		Diagrama # 2	Hoja 1 de 1						
Objeto: Paleta de 1.0 x 1.2 metros (europalet)	RESUMEN								
	ACTIVIDAD	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación		6	4					
	Actividad: Cross docking de paletas.	Inspección		5	2				
	Transporte		7	3					
Método: Mejorado.	Espera		3	0					
	Almacenamiento		1	0					
Compuesto por: http://ingenieriametodos.blogspot.com	Distancia (m)	80	42						
	Tiempo (min.)	52	11						
DESCRIPCIÓN	Cantidad (unid.)	Distancia (m)	Tiempo (min.)	SÍMBOLO					
									OBSERVACIONES
Desestiba de paletas del vehículo proveedor.	1		3	x					
Inspección visual del estado de las paletas.	1		1,5					x	
Traslado de paletas a revisión documentaria.		8					x		
Inspección documentaria de recepción.	1		3						x
Escaneo de número de series de productos e ingresados al sistema WMS mediante RFID.	1		0.5	x					
Traslado de pedidos por muelle.		30					x		
Rotulación de paletas y/o productos de acuerdo a destino.	1		1	x					
Traslado del pedido a medio de transporte.		4					x		
Estiba de pedidos al medio de transporte.	1		2	x					
TOTAL	1	42	11						
	Total Horas		0,18						

Figura N° 45. DAP mejorado del servicio de *cross-docking* de productos.

Elaboración propia.

Se ha reducido el tiempo de recorrido de las paletas solicitadas por el cliente para *cross-docking* a solo 11 minutos en promedio por paleta, por medio del acondicionamiento del muelle exterior del hangar del CDL, lo que ha evitado el ingreso de las paletas al hangar y su contacto con otros pedidos.











Operador / Material / Equipo		Diagrama # 2	Hoja 1 de 1							
Objeto: Paleta de 1.0 x 1.2 metros (europalet)	RESUMEN									
	ACTIVIDAD	Actual	Propuesto	Economía						
Actividad: Preparación y expedición de pedidos desconsolidados.	Operación 	7	6							
	Inspección 	4	2							
Método: Mejorado.	Transporte 	8	5							
	Espera 	3	0							
Compuesto por: http://ingenieriametodos.blogspot.com	Almacenamiento 	0	0							
	Distancia (m)	89	45							
	Tiempo (min.)	60,5	16,5							
DESCRIPCIÓN	Cantidad (unid.)	Distancia (m)	Tiempo (min.)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES	
										
Traslado a ubicación interna para extracción de paleta y/o producto.		7								
Ubicación, identificación y selección del producto.	1		5	x						Aplicación del picking desconsolidado en ubicaciones.
Traslado de paleta y/o producto a piso y a zona de preparación de pedidos.		7								
Inspección visual del estado del pedido.	1		1,5							
Desagregación de productos en pedidos.	1		5	x						
Pesado de productos y registrados al sistema WMS.	1		0,5	x						
Traslado de pedidos a zona de expedición.		15								
Rotulación de paletas y/o productos de acuerdo a destino según registro del sistema WMS..	1		1	x						
Traslado de pedidos rotulados a zona de revisión documentaria.		8								
Inspección documentaria de expedición.	1		1,5							
Traslado del pedido a medio de transporte.		8								
Estiba de pedidos al medio de transporte.	1		2	x						
TOTAL	1	45	16,5							
	Total Horas		0,28							

Figura N° 46. DAP mejorado del servicio de preparación y expedición de pedidos desconsolidados.

Elaboración propia.











Operador / Material / Equipo		Diagrama # 2	Hoja 1 de 1							
Objeto: Paleta de 1.0 x 1.2 metros (europalet)	RESUMEN									
	ACTIVIDAD	Actual	Propuesto	Economía						
Actividad: Preparación y expedición de pedidos consolidados.	Operación 	3	3							
	Inspección 	4	2							
Método: Mejorado.	Transporte 	7	5							
	Espera 	2	0							
Compuesto por: http://ingenieriametodos.blogspot.com	Almacenamiento 	0	0							
	Distancia (m)	79	45							
	Tiempo (min.)	46	9,5							
DESCRIPCIÓN	Cantidad (unidad)	Distancia (m)	Tiempo (min.)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES	
										
Traslado a ubicación interna para extracción de paleta y/o producto.		7								
Extracción de paleta y/o producto solicitado.	1		3,5							
Traslado de paleta y/o producto a piso y a zona de preparación de pedidos.		7								
Inspección visual del estado de las paletas y cantidad solicitada (pedido consolidado).	1		1,5							
Traslado de pedidos a zona de expedición.		15								
Rotulación de paletas y/o productos de acuerdo a destino según registro del sistema WMS.	1		1							
Traslado de pedidos rotulados a zona de revisión documentaria.		8								
Inspección documentaria de expedición.	1		1,5							
Traslado del pedido a medio de transporte.		8								
Estiba de pedidos al medio de transporte.	1		2							
TOTAL	1	45	9,5							
	Total Horas		0,16							

Figura N° 47. DAP mejorado del servicio de preparación y expedición de pedidos consolidados.

Elaboración propia.

Se ha minimizado los tiempos de extracción y preparación de pedidos solicitadas por el cliente a solo 25 minutos en promedio por paleta, por medio del *picking* desconsolidado en ubicaciones, la eliminación de los tiempos de espera y la reducción de inspecciones. En el anexo N° 22 se presenta el flujo de la extracción, preparación y expedición de productos en el CDL con las mejoras planteadas.

4.4.2. Análisis de distribución de tiempos (histogramas) – mejorado.

Al igual que el capítulo anterior, se obtuvieron 40 muestras de tiempos (en minutos) sobre los servicios operativos que resultaron con alguna anomalía en su gráfica por distintas razones de malas prácticas operativas.

Se presentan los nuevos histogramas con la finalidad de evaluar los resultados:

4.4.2.1. Recepción y almacenamiento (mejorado):

- **Primera actividad: inspección documentaria de recepción.**

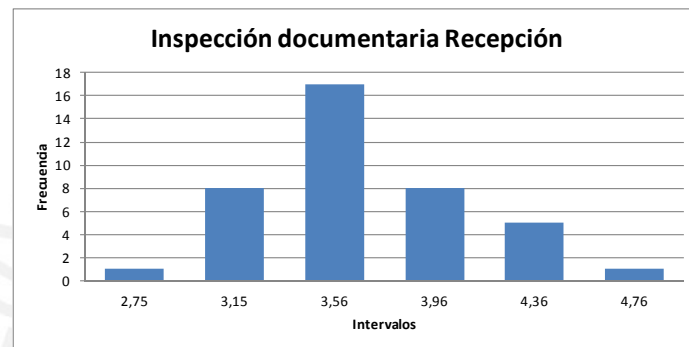


Figura N° 48. Histograma de la actividad “inspección documentaria de recepción” – mejorado.
Elaboración propia.

Luego de implementar las mejoras propuestas, se observa que esta actividad ha mejorado su distribución de tiempos respecto a la anterior muestra, obteniéndose una gráfica normal, debido a que se definieron ANS y horarios de recepción con los proveedores, se redujeron los tiempos de espera y las inspecciones.

- **Quinta actividad: traslado de paletas a ubicación interna.**

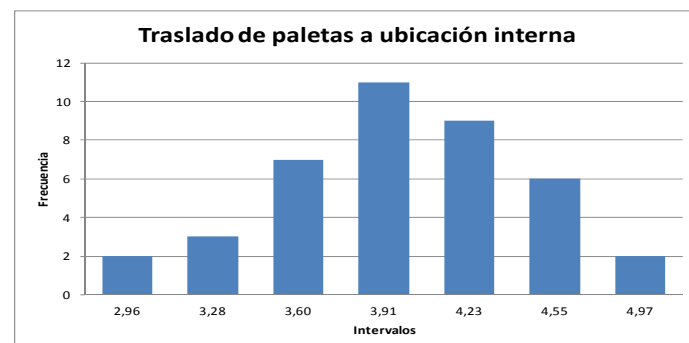


Figura N° 49. Histograma de la actividad “traslado de paletas a ubicación interna” – mejorado.
Elaboración propia.

Al igual que el primer gráfico, se mejoró la distribución de sus tiempos debido a que se estabilizó el indicador ERI y se regularizó la ubicación de los productos en los racks. Ello permitió minimizar los esfuerzos operativos para la búsqueda de una ubicación libre para el almacenamiento.

4.4.2.2. *Cross-docking* (mejorado):

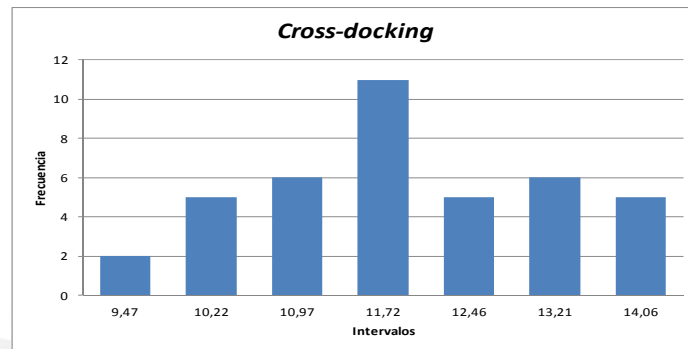


Figura N° 50. Histograma de la actividad “*cross-docking*” – mejorado.

Elaboración propia.

El principal problema de esta operación era el flujo irregular de los productos dentro del hangar. Luego de haberse acondicionado el muelle exterior y redefinido la operación, la distribución de los tiempos se normalizó y con ello se redujo considerablemente los tiempos de ejecución de estas actividades.

4.4.2.3. Preparación y expedición (mejorado):

- Octava actividad: *Picking* de productos en paletas de pedido consolidado.

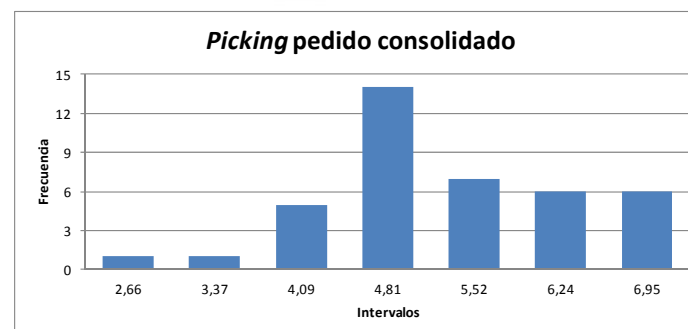


Figura N° 51. Histograma de la actividad “*picking* de productos de pedido consolidado” – mejorado.

Elaboración propia.

Debido a las mejoras ejecutadas con respecto al indicador ERI y a la implementación de nuevos flujos de trabajo con el sistema WMS, el resultado de los tiempos del proceso para el *picking* consolidado mejoró, logrando estabilizar el mismo como se indica en la gráfica.

- **Novena actividad: *Picking* de productos en paletas de pedido desconsolidado.**

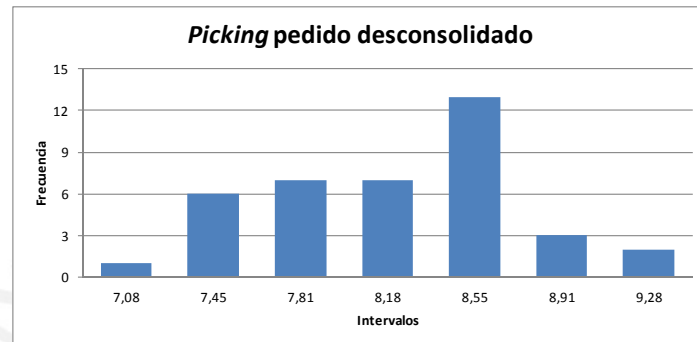


Figura N° 52. Histograma de la actividad “*picking* de productos en paletas de pedido desconsolidado” – mejorado.

Elaboración propia.

Con la mejora en la recepción de productos debido a los acuerdos establecidos con los proveedores, la tendencia de los datos obtenidos se acerca medianamente a una distribución normal, no se ha logrado corregir totalmente el proceso, pero se ha reducido el sesgo ocasionado por los problemas en el proceso de recepción de productos.

En el anexo N° 23 se presenta los datos de muestra estudiados de todas las actividades mejoradas.

4.5. Evaluación de resultados.

Se realizó un balance comparativo con los resultados obtenidos en los procesos operativos, entre los tiempos de ejecución de los servicios y el recorrido de los productos, tanto para los procesos originales como para los procesos luego de haber realizado las propuestas de mejora.

- **Recorrido de productos:**

Tabla N° 30. Resumen de mejora en el recorrido de los productos (en metros).

SERVICIOS OPERATIVOS RECURRENTE EN EL CDL	ORIGINAL	PROPUESTO	DIFERENCIA	MEJORA EN %
Recepción y almacenamiento de productos seriadados	43	35	8	19%
Recepción y almacenamiento de productos no seriadados	48	21	27	56%
<i>Cross-docking</i> de productos	80	42	38	48%
Extracción, preparación y expedición de pedidos consolidados	79	45	34	43%
Extracción, preparación y expedición de pedidos desconsolidados	89	45	44	49%
Promedio total de mejora				43%

Elaboración propia.

Se aprecia que las mejoras en los desplazamientos de productos alcanzan un 43% en promedio debido a que se estableció un rediseño de los flujos de trabajo operativo y en la distribución de las zonas de trabajo, que facilitan el recorrido del producto y minimizan desplazamientos y manipulación.

- **Tiempos operativos:**

Tabla N° 31. Resumen de mejora de tiempos operativos (en minutos).

SERVICIOS OPERATIVOS RECURRENTE EN EL CDL	ORIGINAL	PROPUESTO	DIFERENCIA	MEJORA EN %
Recepción y almacenamiento de productos seriadados	77	14,5	62,5	81%
Recepción y almacenamiento de productos no seriadados	90	12	78	87%
<i>Cross-docking</i> de productos	52	11	41	79%
Extracción, preparación y expedición de pedidos consolidados	46	9,5	36,5	79%
Extracción, preparación y expedición de pedidos desconsolidados	60,5	16,5	44	73%
Promedio total de mejora				80%

Elaboración propia.

Acorde con la mejora en el desplazamiento de los productos, se logró una reducción de 80% en promedio en los tiempos de ejecución de estas actividades operativas, debido principalmente a la eliminación de los tiempos de espera y del tránsito innecesario de productos dentro del CDL. Por ejemplo, se acondicionó el

muelle exterior del hangar del CDL para la ejecución del *cross-docking* y se proporcionó al área de Logística de Entrada tres balanzas para realizar la recepción de productos no seriados, con la finalidad de controlar el ingreso de estos productos mediante la contabilización por el peso de dichos productos, reduciéndose el tiempo de esta actividad al mínimo (ahorro de 32 minutos en promedio durante el proceso de recepción).

- **Costos operativos:**

Tabla N° 32. Resumen de mejora de costos operativos (en S/.).

COSTOS OPERATIVOS	ORIGINAL	MEJORADO	DIFERENCIA	MEJORA EN %
Diferencias de inventario	526.273,29	121.042,86	405.230,43	77%
Sinestralidad de productos	65.000,00	1.500,00	63.500,00	98%
Horas extras	14.408,46	720,42	13.688,04	95%
Mala calidad operativa	4.283,25	214,16	4.069,09	95%
Promedio total de mejora				91%

Elaboración propia.

Con la puesta en marcha de las propuestas de mejora, se ha logrado un importante ahorro en la reducción de costos operativos que no agregaban valor a los servicios brindados en un 91%. Respecto a la reducción de las diferencias de inventario, se dio gracias a la estabilización y asignación de funciones y procedimientos para el control de inventarios, incluye la realización de inventarios cíclicos de acuerdo a las características del producto. La filosofía de trabajo 5'S y la catalogación de productos permitió un mayor orden y seguridad en la realización de actividades operativas dando resultado a la reducción de costos por siniestralidad del producto y mala calidad operativa. A su vez, al establecer medidas respecto a los acuerdos de nivel de servicio en función a las capacidades operativas reales, se evitó contar con personal operativo fuera de horario de labores.

CAPÍTULO 5. EVALUACIÓN ECONÓMICA.

Se analizará los tipos de ingreso y egreso de dinero que corresponden a los servicios prestados por la empresa en función a sus operaciones logísticas, con el fin de evaluar el margen operativo original y posteriormente, se cuantifican los beneficios obtenidos a través de las propuestas de mejora seleccionadas. Al mismo tiempo, se analizará la viabilidad económica del resultado de las mejoras realizadas a través de indicadores.

5.1. Análisis de la situación económica original.

5.1.1. Resultados de los servicios según ANS.

La empresa cobra tarifas por brindar servicios logísticos en función al volumen de paletas o unidades empleadas y para ello consume insumos de embalaje, horas de equipos de manipuleo y horas hombre en función a la cantidad de servicios que presta. A continuación, se presenta los tipos de servicio que la empresa brinda, el volumen de paletas procesadas (según el driver definido y el ANS contratado), así como los ingresos y egresos por mes y año (aproximados) debidos a la realización de sus servicios.

Tabla N° 33. Ingresos en (S/.) por los servicios según ANS.

Servicio / operación	Driver comercial	Driver	Tarifa (S/.)	Cant. ANS	días	Total drivers	Ingresos (S/.)
Recepción y Almacenamiento	Número de paletas recibidas: m ³ o fracción	m3 (mes o fracción)	19,27	70	22	1.540	29.671,95
	Material Publicitario (en m3)	m3 (mes o fracción)	9,80	5	22	110	1.078,00
Expedición	Número de paletas despachadas: m ³ o	m3 (mes o fracción)	25,70	80	22	1.760	45.239,04
	Material Publicitario	m3 (mes o fracción)	9,80	5	22	110	1.078,00
Control de Calidad	Número de productos inspeccionados	Muestra (UN)	3,08	85	22	1.870	5.759,60
Distribución física	Número de Envíos Lima-Prov.	Número de Envíos	12,47	80	22	1.760	21.947,20
Logística Inversa	Número de Productos devueltos	Productos devueltos	1,10	700	22	15.400	16.940,00
Total ingresos mensuales							121.713,79
Total ingreso anual							1.460.565,48

Elaboración propia.

El resultado de la realización de servicios, de acuerdo a lo convenido con el cliente, nos daría un ingreso bruto mensual de S/. 121 713,79, por lo tanto, un ingreso anual aproximado de S/. 1 460 565,48.

Tabla N° 34. Egresos en (S/.) por los servicios prestados según ANS.

Descripción	Driver	Costo (S/.)
Insumos para la operación	UMB	318,80
Remuneraciones al personal	H-H	114.100,00
Servicios auxiliares (agua, luz, teléfono)	H-H	848,50
Alquiler maquinaria	H-M	4.600,00
Costo mantenimiento maquinaria	H-M	616,00
Total egresos mensuales		120.483,30
Total egreso anual		1.445.799,60

Elaboración propia.

Estos servicios cuestan mensualmente a la empresa un total aproximado de S/. 120 483,30. Al año se cuenta con un egreso aproximado de S/. 1 445 799,60.

Podemos observar como resultado final la obtención de un margen operativo mensual (diferencia entre los ingresos y egresos) de S/. 1 230,49 (al año sería en total S/. 14 765,88) en el caso que la empresa y el cliente respetaran los ANS planteados inicialmente.

5.1.2. Resultados de los servicios prestados originales.

En el capítulo 3 se identificó que no se realizan los acuerdos de nivel de servicio, los cuales repercute en las operaciones, incrementando tanto los ingresos como los egresos. Se muestran dichos incrementos en (S/.) a nivel de servicios y operaciones.

Tabla N° 35. Ingresos en (S/.) por los servicios prestados originales.

Servicio / operación	Driver comercial	Driver	Tarifa (S/.)	Cant. original	días	Total drivers	Ingresos (S/.)
Recepción y Almacenamiento	Número de paletas recibidas: m ³ o fracción	m3 (mes o fracción)	19,26	99	22	2.178	41.948,28
	Material Publicitario (en m3)	m3 (mes o fracción)	9,80	6	22	132	1.293,60
Expedición	Número de paletas despachadas: m ³ o fracción	m3 (mes o fracción)	25,70	92	22	2.024	52.024,90
	Material Publicitario	m3 (mes o fracción)	9,80	8	22	176	1.724,80
Control de Calidad	Número de productos inspeccionados	Muestra (UN)	3,08	85	22	1.870	5.759,60
Distribución física	Número de Envíos Lima-Prov.	Número de Envíos	12,47	80	22	1.760	21.947,20
Logística Inversa	Número de Productos devueltos	Productos devueltos	1,10	700	22	15.400	16.940,00
Total ingresos mensuales							141.638,38
Total ingreso anual							1.699.660,51

Elaboración propia.

Los incrementos de servicios solicitados por el cliente afectan en un 28% la capacidad pactada. Por tanto, el resultado de la realización de servicios originales, nos da un ingreso bruto mensual de S/. 141 638,38 (al año ingresa un total de S/. 1 699 660,51). Este resultado supera en un 16,37% el total de ingresos en base a los ANS mencionados, vale decir, se incrementa mensualmente en S/. 24 512,47 (al año se incrementa en S/. 239 095,03).

Tabla N° 36. Egresos en (S/.) por los servicios prestados originales.

Descripción	Driver	Costo (S/.)
Trabajos Extras	H-H	14.408,46
Insumos para la operación	UMB	462,26
Remuneraciones al personal	H-H	114.100,00
Servicios auxiliares (agua, luz, teléfono)	H-H	848,50
Costos por mala calidad	H-H	4.283,25
Alquiler maquinaria	H-M	4.600,00
Costo mantenimiento maquinaria	H-M	893,20
Total egresos mensuales		139.595,67
Total egreso anual		1.675.148,04

Elaboración propia.

Debido al incremental de servicios que la empresa ha asumido sin contemplar su capacidad ociosa original, se ha considerado agregar las horas de los trabajos extras y los costos por la mala calidad para el análisis de costos incurridos; además, se asume un incremento del 45% en los costos de mantenimiento e insumos para la operación.

El resultado nos da un egreso mensual de S/. 139 595,67 (vale decir que anualmente egresa S/. 1 675 148,04). Este resultado también supera en un 15,86% el total de los egresos que estaban en función a los ANS, vale decir, se incrementa mensualmente en S/. 19 112,37 (al año se incrementa el gasto en S/. 229 348, 44).

5.1.3. Análisis de los resultados por servicios prestados.

A continuación se presenta el comparativo de la diferencia entre los ingresos y egresos de cada escenario operativo que tiene la empresa.

Tabla N° 37. Comparativo anual en (S/.) entre los servicios según ANS y lo realizado originalmente.

Resultado anual	ANS	Original	Diferencial
Ingresos (S/.)	1.460.565,48	1.699.660,51	239.095,03
Egresos (S/.)	1.445.799,60	1.675.148,04	229.348,44
MargenTotal (S/.)	14.765,88	24.512,47	9.746,59

Elaboración propia.

Por lo tanto, al asumir un incremento de sus servicios en un 28%, incrementa sus ingresos en un 16,44% y sus costos de operación en un 15,86%, dando como resultado un “beneficio” anual de S/. 9 746,59.

En función a este resultado anual, se está asumiendo egresos de más de S/. 229 mil para obtener como margen operativo un beneficio que significa solo el 0,57% (es decir, S/.9 746,59) de sus ingresos originales (es decir, S/.1 699 660,51).

5.2. Costos de inversión para la implementación de mejoras.

Para efectuar la implementación de estas mejoras, se han proyectado inversiones de tiempo y recursos, los cuales ascienden a S/. 788 568,18 donde el costo mayor de inversión se da en la redefinición de flujos de trabajo y mejoras operativas en el sistema WMS (73% de la inversión total).

La alta dirección de la empresa designó que el 100% de la inversión del proyecto será asumido por los ahorros que proponen las mejoras en el desarrollo de sus procesos y que el costo de capital asumido será del 20% anual (1,53% mensual).

Los equipos de trabajo seleccionados dedicarán un 70% de la programación de sus actividades en la planeación y ejecución de las operaciones de implementación.

Las proyecciones de inversión en procesos se basan en los costos de capacitación, insumos, cambios en los flujos de procesos e infraestructura del CDL (acondicionamiento del muelle para *cross-docking*, costos de realización de inventarios, etc.); las proyecciones de inversión en sistemas se basan principalmente en mejorar el módulo de administración de almacenes del WMS al implementar nuevos flujos de trabajo como la conexión con el equipo de radiofrecuencia (RFID) y la configuración del *picking* desconsolidado en ubicaciones.

Tabla N° 38. Inversión en (S/.) para la implementación de las mejoras.

Mejoras propuestas	Tiempo (semanas)	Cant. Personal	Jornada diaria (S/.)	Inversión H-H	Inversión (S/.) TI	Inversión (S/.) Procesos / Capacitación	Inversión total (S/.)
Definir acuerdos de nivel de servicio en función a la capacidad operativa.	2	5	31,82	50	0	0	1.590,91
Clasificar los productos por ubicación, rotación y valorizado empleando la metodología ABC.	1	4	54,55	20	0	0	1.090,91
Incrementar el conocimiento del personal operativo y de planeamiento sobre especificaciones técnicas de productos.	1	45	31,82	225	0	0	7.159,09
Definir procedimientos para la ejecución y el control de los inventarios.	4	15	31,82	300	0	0	9.545,45
Implementar la cultura 5S en los procesos.	3	45	31,82	675	0	6.000	27.477,27
Optimizar el recorrido de los productos y el desplazamiento del personal dentro del hangar del CDL.	4	15	31,82	300	0	35.000	44.545,45
Redefinir los flujos de trabajo y establecer mejoras operativas con la utilización del sistema WMS.	15	15	86,36	1125	570.000	30.000	697.159,09
TOTAL INVERSION							788.568,18

Elaboración: Propia.

5.3. Resultados con las mejoras implementadas.

En función al planteamiento y ejecución de las propuestas de mejora seleccionadas en el capítulo 4, se presenta en las siguientes tablas los resultados esperados respecto a la regularización de la capacidad operativa en función a los servicios solicitados por el cliente, con el fin de maximizar los ingresos y reducir los egresos, así tener un margen operativo mucho mayor que optimice los procesos y utilice menos recursos.

Tabla N° 39. Ingresos mensuales en (S/.) incluyendo las mejoras operativas.

Servicio / operación	Driver comercial	Driver	Tarifas (S/.)	Cant. propuesta	días	Total drivers	Ingresos (S/.)
Recepción y Almacemamiento	Número de paletas recibidas: m ³ o fracción	m3 (mes o fracción)	19,26	80	22	1.760	33.897,60
	Material Publicitario (en m3)	m3 (mes o fracción)	15,80	5	22	110	1.738,00
Expedición	Número de paletas despachadas: m ³ o fracción	m3 (mes o fracción)	25,70	90	22	1.980	50.893,92
	Material Publicitario (en m3)	m3 (mes o fracción)	15,80	5	22	110	1.738,00
Control de Calidad	Número de productos inspeccionados	Muestra (UN)	3,08	85	22	1.870	5.759,60
Distribución física	Número de Envíos Lima-Prov.	Número de Envíos	12,47	80	22	1.760	21.947,20
Logística Inversa	Número de Productos devueltos	Productos devueltos	1,10	700	22	15.400	16.940,00
Servicio Express	Número de Envíos solo Lima	m3 (mes o fracción)	25,00	5	22	110	2.750,00
Custodia otros clientes	Número de paletas recibidas: m ³ o fracción	m3 (mes o fracción)	15,80	70	22	1.540	24.332,00
Total ingresos mensuales							159.996,32
Total ingreso anual							1.919.955,84

Elaboración propia.

En este cuadro se puede apreciar el incremento del 15% en el servicio de recepción, almacenamiento, expedición de paletas debido a la optimización de espacio por las mejoras propuestas y a la nueva definición de ANS con el cliente.

Además, se observa que se ha incrementado nuevos servicios como el “servicio *express*” y la “custodia de productos de otros clientes”, los cuales representan el 16% del total de ingresos.

Por lo tanto, los servicios (con un replanteamiento del ANS) incrementan sus ingresos en un 39% respecto a los contemplados con el ANS definido anteriormente, siendo una ganancia mensual de S/. 47 550,51 (al año sería S/. 570 606,15).

Tabla N° 40. Egresos en (S/.) por los servicios prestados, incluyendo las mejoras operativas.

Descripción	Driver	Costo (S/.)
Trabajos extras	H-H	720,42
Insumos para la operación	UMB	462,26
Remuneraciones al personal	H-H	67.200,00
Servicios auxiliares (agua, luz, teléfono)	H-H	1.150,00
Costos por mala calidad	H-H	214,16
Alquiler maquinaria	H-M	4.600,00
Costo mantenimiento maquinaria	H-M	893,20
Costo servicio <i>express</i>	H-H	800,00
Total egresos mensuales		76.040,05
Total egreso anual		912.480,55

Elaboración propia.

Con respecto a los egresos, se prevé que se reducirán en un 95% las horas extras y los costos por mala calidad. Además, se incrementará los insumos y el costo de la maquinaria debido al incremento de los servicios; también se incrementa el costo adicional por el servicio *express* formulado, permaneciendo constante los servicios auxiliares y el alquiler de la maquinaria. El impacto más importante en la reducción de costos se da en las horas hombre empleadas para realizar los servicios, eliminando un egreso mensual de S/. 46 900.00 sobre el egreso original

Por lo tanto, los servicios ofrecidos cuestan a la empresa un 45,53% menos respecto a los servicios contemplados anteriormente, vale decir S/. 63 555,62 menos (al año se ahorra S/.762 667,49 con las mejoras propuestas).

En la tabla N° 41 se presenta el estado de resultados para el proyecto por mes, el cual nos permite estimar la utilidad neta del período en función a los ingresos y

ahorros obtenidos por la implementación de las mejoras. Se asume un 3% anual de los ingresos netos para el gasto de ventas (0,25% mensual), una depreciación del 5% anual (en función a los terminales RFID adquiridos, por lo tanto, 0,41% mensual) y el 30% de impuesto a la renta. No existen gastos financieros por ser inversión propia de la empresa.

Tabla N° 41. Estado de ganancias y pérdidas (mensual).

	ORIGINAL	PROPUESTO	DIFERENCIA
Ingresos Netos	141638,38	159996,32	18357,94
(-) Costo de Ventas	139595,67	76040,05	(63.555,62)
(-) Depreciación (5% anual)	0,00	396,00	396,00
Utilidad Bruta	2042,71	83560,27	81517,56
(-) Gasto de Administración	848,50	1150,00	301,50
(-) Gasto de Ventas (3% anual)	354,10	399,99	45,89
Utilidad Operativa	840,11	82010,28	81170,17
(-) Gastos Financieros	0,00	0,00	0,00
Utilidad antes de Impuestos	840,11	82010,28	81170,17
Impuesto a la Renta (30%)	252,03	24603,08	24351,05
Utilidad Neta	588,08	57407,20	56819,12

Elaboración propia.

5.4. Indicadores económicos.

Los índices económicos de rentabilidad de las mejoras presentadas se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla N° 42. Evaluación de indicadores económicos.

Costo de capital (COK) mensual	1,53%
Valor actual (VA en S/.)	44 557,36
Valor actual neto (VAN en S/.)	12 357,87
Beneficio / Costo	2,32
Tasa interna de retorno (TIR)	1,72
Período de recuperación (en meses)	15,72

Elaboración propia.

5.4.1. Valor actual neto (VAN).

El VAN de COK mensual igual a 1,53% nos da S/. 12 357,87. Indica que la realización de las mejoras es aceptable. Además genera resultados netos de S/. 44 557,36 e incluso tiene una ganancia neta de S/. 12 357,87 a valores del periodo cero (presente).

5.4.2. Tasa interna de retorno (TIR).

El TIR mensual obtenido es igual a 1,72% el cual es mayor a 1,53%. Indica que el rendimiento de las mejoras es mayor al costo de capital mensual asignado, por lo que es viable ejecutarlas.

5.4.3. Relación beneficio–costo (B/C).

El B/C es igual a 2,32 el cual es mayor a 1, lo cual indica nuevamente que las mejoras son económicamente viables.

5.4.4. Período de recuperación de la inversión (PR).

El período de recupero se da entre los meses 15 y 16 de operación.

Tabla N° 43. Flujo de caja.

RUBROS / MES	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Valor de recupero	(S/. 788.568,2)								
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	(S/. 788.568,18)	S/. 56.819,12	S/. 56.819,12	S/. 56.819,12	S/. 56.819,12	S/. 56.819,12	S/. 56.819,12	S/. 56.819,12	S/. 56.819,12
VA (1,53%)	(S/. 788.568,18)	S/. 55.962,36	S/. 55.118,53	S/. 54.287,42	S/. 53.468,84	S/. 52.662,60	S/. 51.868,52	S/. 51.086,42	S/. 50.316,10
VAN SALDO ACUMULADO	(S/. 788.568,18)	(S/. 732.605,82)	(S/. 677.487,29)	(S/. 623.199,87)	(S/. 569.731,04)	(S/. 517.068,43)	(S/. 465.199,91)	(S/. 414.113,50)	(S/. 363.797,40)

RUBROS / MES	9	10	11	12	13	14	15	16
Valor de recupero								
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	S/. 56.819,12	S/. 56.819,12	S/. 56.819,12	S/. 56.819,12	S/. 56.819,12	S/. 56.819,12	S/. 56.819,12	S/. 56.819,12
VA (1,53%)	S/. 49.557,40	S/. 48.810,15	S/. 48.074,16	S/. 47.349,27	S/. 46.635,30	S/. 45.932,11	S/. 45.239,51	S/. 44.557,36
VAN SALDO ACUMULADO	(S/. 314.239,99)	(S/. 265.429,84)	(S/. 217.355,69)	(S/. 170.006,42)	(S/. 123.371,12)	(S/. 77.439,01)	(S/. 32.199,50)	S/. 12.357,87

Cálculo de indicadores económicos por mes

COK mensual	1,53%
VAN	12.357,87
TIR	1,72%

Beneficio	S/. 18.357,94
Costo	S/. 7.905,46
B/C	2,32

meses	15	X	16
VAN acumulado	(32.199,50)	0	12.357,87
	44.557,36		12.357,87
	1		16-X

X=	0,28
PR	15,72

Elaboración propia.

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones.

- La realización de mejoras en los procesos o flujos logísticos de la empresa en estudio representó una gran oportunidad para optimizar el nivel de servicio brindado a sus clientes y al mismo tiempo le permitió la reducción de sus costos operativos.
- Es importante realizar una evaluación previa entre lo que la empresa en estudio puede ofrecer como empresa tercerizadora de servicios y lo que realmente se puede realizar debido a la capacidad instalada que se posee. Hay que tener presente que la función de un tercerizador de servicios pasa por mejorar el nivel de eficiencia de sus clientes y a la vez debe proporcionarles valor agregado a través de los servicios ofrecidos.
- Se ha identificado que los productos que no son controlados adecuadamente a su llegada al CDL, durante su recepción, generarán reprocesos y un mayor consumo de recursos en las siguientes etapas para la atención de los pedidos.
- Es importante definir y cumplir adecuadamente con los procesos desarrollados en base a las buenas prácticas logísticas y a la filosofía de trabajo de las 5'S. Dichas propuestas han sido desarrollados buscando la optimización de los procesos y el adecuado uso de todos los recursos involucrados.
- Una adecuada evaluación de los procesos permitió realizar el rediseño de los flujos logísticos presentes en la operación, lográndose reducir en un 80% los tiempos de preparación para el despacho de una paleta, ello a su vez originó que se reduzca la manipulación y el traslado de los productos en un 43% y se reduzcan costos operativos que no agregaban valor al servicio en un 91%. Los cambios realizados impulsaron a la empresa a lograr una reducción del índice de siniestralidad de productos y en el nivel de horas extras de personal operario, propiciando además un incremento en el indicador que mide el nivel de cumplimiento de los pedidos.
- El ordenamiento general planteado así como la redefinición de los procesos y sus flujos, permitió que el personal operativo se adapte rápidamente a dichos cambios lo que propició una efectiva participación en el desarrollo de las actividades de la empresa.

- El contar con un inventario controlado, incrementó la probabilidad de conseguir el máximo desempeño en los procesos de atención de pedidos y a la vez se redujeron los reclamos de los clientes.
- A través de un adecuado análisis ABC de los productos se logró distribuir eficientemente los mismos en los *racks*, el cual facilitó el agrupamiento de los productos según su nivel de rotación obteniéndose con ello una reducción en los desplazamientos. Además es importante mencionar que, durante el análisis ABC, se considere no solo aspectos de rotación física de los productos sino también el valor de los mismos, lográndose con ello una mejor custodia de los productos con mayor valor.
- Para lograr un uso eficiente de los espacios, es importante que se pueda minimizar la cantidad de *stock* total almacenado. Con ello se ofrece a los clientes el beneficio de no mantener inmovilizados inventarios que ya no van a utilizar por diversos factores como puede ser la obsolescencia tecnológica.
- Respecto a la información, el problema detectado no era propio de la gestión del WMS, sino más bien de la distribución y acomodo físico inicial de los inventarios que originaron la aparición de cuantiosas diferencias que en un principio no tenían una explicación adecuada y originaban reprocesos y/o desplazamientos innecesarios. La regularización de dichas diferencias trajo consigo una mejora significativa en el uso de recursos y a la vez propició una mejor gestión a nivel de los procesos y el manejo de la información en el sistema WMS.
- Se ha demostrado que a través de una adecuada catalogación de los productos se facilita la identificación de los mismos y con ello se reducen los tiempos de operación debido a que los operarios identifican fácilmente los productos optimizando las operaciones en la gestión interna del CDL (almacenamiento, extracción, *slotting*, reubicación, control de *stocks* y el *picking*).
- La aplicación de las mejoras propuestas ha permitido que se logre una reducción del 45,53% en los costos de los servicios ofrecidos respecto a cómo se realizaban originalmente estos servicios. Los ahorros obtenidos han permitido que la inversión inicial de S/. 788 568,18 que era necesaria para la introducción de las mejoras tengan un periodo de recupero de 16 meses, después de los cuales la empresa incrementó su rentabilidad.

- Con las mejoras implementadas y haciendo un adecuado monitoreo del cumplimiento de las mismas, permitirá que la empresa pueda ingresar a un proceso de acreditación de sus operaciones por medio de la implementación de sistemas integrados de gestión (gestión de calidad, gestión ambiental, gestión de la seguridad y salud ocupacional).

6.2. Recomendaciones.

- Promover en la gerencia de la empresa en estudio la obligación de propiciar y desarrollar mejoras en los procesos internos, motivando la participación de los trabajadores y promoviendo el liderazgo en el desarrollo y ejecución de éstas.
- Establecer un sistema para la toma de inventarios totales y cíclicos, que considere características de los productos y criterios particulares como: el valorizado de los *stocks*, el nivel de rotación, entre otros; asegurándose de mantener una información veraz que permita usarla para distribuir adecuadamente los productos en las ubicaciones del almacén mediante el *slotting*. El inventario cíclico debe ejecutarse con cierta periodicidad considerando para ello los días o temporadas de menor carga de trabajo.
- Establecer metas de desempeño para los operarios, premiando y reconociendo su cumplimiento a través de mayor capacitación y/o promociones que aporten a su crecimiento profesional y económico.
- Establecer un programa de seguimiento en las operaciones donde se realizan mejoras, con la finalidad de evaluar si los cambios realizados logran impactar en los resultados esperados, permitiendo que los operarios logren los objetivos trazados de manera efectiva.
- Establecer procedimientos para el manejo y tratamiento de productos siniestrados, con la finalidad de agilizar los procesos de revisión y/o devolución de productos por reclamos de los clientes.
- Implementar un programa de seguimiento a las incidencias operativas, registrando su ocurrencia, las causas que la originaron y las alternativas de solución propuestas. Se deben identificar adecuadamente las causas para

reducirlas y/o eliminarlas, comunicando y capacitando sobre las mismas al personal para no se cometan dichos errores nuevamente.

- Implementar un sistema de indicadores de gestión que permita medir adecuadamente la operación y el rendimiento de los recursos, de modo que se puedan desarrollar cambios y mejoras que permitan ofrecer mejores servicios a los clientes, cumpliendo y mejorando los ANS contratados. Para ello, es importante mejorar la comunicación e interrelación entre todas las áreas de la empresa, principalmente entre Planeamiento y Operaciones.
- Desarrollar programas de inducción, capacitación y entrenamiento para que el personal conozca los productos para un mejor manejo de los procesos apoyándose de ser necesario en el catálogo que describe las características y especificaciones técnicas de los productos.
- Realizar inspecciones a los equipos de manipulación desarrollando entrenamientos periódicos que permitan que los operarios cuenten con habilidades en el manejo de los mismos, cuidando de tener presente en cómo los factores ambientales (niveles de iluminación, ventilación, ruido, el uso de ropa apropiada, señalización, etc.) perjudican su desempeño operativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Libros

PERÚ: THE TOP 10,000 COMPANIES.

2009 *Ranking por ingresos según actividad económica 2007*. Lima, Perú:
Top Publications S.A.C., p. 470.

FRAZELLE Edward H. y SOJO Ricardo.

2007 *Logística de almacenamiento y manejo de materiales de clase mundial*. Bogotá: Editorial NORMA.

GS1 ARGENTINA.

2004 *Guía de recomendaciones de Mejores Prácticas Logísticas*.
EAN.UCC – The Global Languages of Business. Consulta: 04 de
mayo de 2011. <<http://www.gs1.org.ar/documentos/RECOMENDACIONES%20MPL.pdf>>

MAULEÓN TORRES, Mikel.

2003 *Sistemas de almacenaje y picking*. Madrid: Díaz de Santos.

ALEXANDER SERVAT, Alberto.

2002 *Mejora continua y acción correctiva*. México: Pearson Educación.

1994 *La mala calidad y su costo*. Wilmington, Delaware: Addison Wesley
Iberoamericana, S. A.

Material de enseñanza

CARO PACCINI, Jorge.

2011a *Clase n°4: Almacenes 1.* Material de enseñanza. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

2011b *Clase n°4: Almacenes 2.* Material de enseñanza. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

INNOVAPUCP CONSULTORÍA Y SERVICIOS INTEGRADOS.

2007 *Programa de fortalecimiento de capacidades para analistas de consultoría 2007-II. Herramientas de consultoría para la mejora de procesos.* Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

CORRALES, César.

2005 *Segundo laboratorio de Estudio del Trabajo.* Material de enseñanza. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

Tesis

MARTÍNEZ GONZÁLEZ, Javier.

2011 *Mejora de los flujos logísticos en una empresa del sector Gran Distribución para referencias de alta rotación.* Tesis de maestría. Calatunya: Universitat Politècnica de Catalunya. Departament d'Organització d'Empreses. Consulta: 20 de julio de 2011. <<http://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/3641>>

GUACHISACA, J., CAICHE, S.; Ing. MONTALVO, Barrera D.

2011 *Diseño de un Sistema de Gestión Basado en la Metodología de las 5'S Aplicado al Proceso de Almacenamiento y Despacho de Producto Terminado en una Empresa que se Dedicó a la Fabricación y Comercialización de Pinturas.* Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral, Instituto de Ciencias Matemáticas. Consulta: 07 de agosto de 2011. <<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/18991/1/Dise%C3%B1o%20de%20un%20Sistema%20de%20Gesti%C3%B3n%20Basado%20en%20la%20Metodolog%C3%ADa%20de%20las%205S%20Aplicado%20al%20Proceso%20de%20Almacenamiento%20y%20Despacho%20de%20Producto%20Terminado%20en%20una%20Empresa%20que%20se%20Dedica%20a%20la%20Fabricaci%C3%B3n.pdf>>

CUETO ALVILDO, Gustavo.

2009. *Estudio de pre-factibilidad de un operador logístico, en la ciudad de Lima.* Tesis de licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

BACA, Carla.

2009. *Diagnóstico Situacional y Propuestas de Mejora para el Área de Almacén y Compras de una Empresa de Servicios.* Tesis de Grado previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Ciencias de la Producción. Consulta: 20 de julio de 2010. <http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/diagnostico-situacional-propuestas-mejora-area-almacen-compras-empresa-servicios/id/52148137.html>

BALLESTEROS RIVERA, Diana, Pedro BALLESTEROS SILVA y Tito DUARTE.

2009. *Diagnóstico Situacional y Propuestas de Mejora para el Área de Almacén y Compras de una Empresa de Servicios.* Tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniera Industrial. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería

Mecánica y Ciencias de la Producción. Consulta: 09 de agosto de 2011. <http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/diagnostico-situacional-propuestas-mejora-area-almacen-compras-empresa-servicios/id/52150548.html>

LOAIZA DÁVILA, María Giuliana.

2007 *Análisis, evaluación y mejora de procesos logísticos de ingreso de mercadería bajo régimen de depósito autorizado en un operador logístico: teoría y ejemplo aplicativo.* Tesis de licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

BAPTISTE, Adriana y Ximena PEREZ.

2004 *Propuesta de mejoramiento del centro de distribución de Hewlett Packard Colombia Ltda., ubicado en la zona franca de la ciudad de Bogotá, integrando la gestión de las áreas comercial y logística en pro de los objetivos corporativos.* Tesis de grado previo para obtener el título de Ingeniero Industrial. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, Departamento de Procesos Productivos, carrera de Ingeniería Industrial. Consulta: 04 de mayo de 2011. <<http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis60.pdf>>

MEDINA MOLINA, Terry Daniel.

2003 *Descripción de procedimientos de un operador logístico para la distribución y reparto de una línea de productos de belleza en la provincia de Lima.* Tesina previa para obtener el grado de Ingeniero Industrial. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ingeniería Industrial. EAP de Ingeniería Industrial. Consulta: 20 de mayo de 2011. <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/Tesis/Ingenie/medina_mt/medina_mt.htm>

MONTENEGRO FIGUEROA, Mario Fernando.

2002 *Automatización de centros de distribución.* Trabajo de tesis previo para obtener el grado de licenciatura en Ingeniería en Electrónica, Informática y Ciencias de la Computación. Guatemala: Universidad Francisco Marroquín, Facultad de Ingeniería de Sistemas, Informática y Ciencias de la Computación. Consulta: 08 de marzo de 2011. <<http://www.tesis.ufm.edu.gt/pdf/3590.pdf>>

Artículos

FANTOZZI, Emilio.

2010 El mercado de operaciones logísticas en el Perú. [Diapositivas]. Lima: *Banco Interamericano de Finanzas BID*. Consulta: 04 de mayo de 2011. <http://www.mtc.gob.pe/portal/home/ponencias/08_Mercado_de_Operaciones_Logisticas_Peru.pdf>

GS1 PERÚ.

2010 El papel de la logística en las PyMEs. *Boletín Electrónico Oficial de GS1 Perú*. Lima. Consulta: 29 de mayo de 2011. <http://www.gs1pe.org/e_news/10_citelogistica_01.htm>

2009 “40% de las empresas tercerizan su logística”. Entrevista a Lissy Sperber, representante del Center of Emerging Logistics & Supply Chains (CELSC). *Boletín Electrónico Oficial de GS1 Perú*. Lima. Consulta: 03 de diciembre de 2010. <http://www.gs1pe.org/e_news/05_en_un_click_02.htm#up>

BALLESTEROS RIVERA, Diana, Pedro BALLESTEROS SILVA y Tito DUARTE.

2009 “Contribuciones de la Logística al desarrollo sostenible. Impacto de los operadores logísticos”. *Scientia et Technica*. Pereira, Año XV, No 41, pp. 172–173. Consulta: 20 de julio de 2010. <<http://www.utp.edu.co/php/revistas/ScientiaEtTechnica/docsFTP/171-176.pdf>>

ASOCIACIÓN DE EXPORTADORES – ADEX.

- 2009a “Operadores logísticos certificados: el real soporte de las empresas”. *PERÚ EXPORTA*. Lima, número 357, pp. 62-66.
- 2009b “Logística integral: pieza clave del comercio exterior peruano”. *PERÚ EXPORTA*. Lima, número 353, pp. 55-57.

EMPRESA EN ESTUDIO.

- 2009 Estudio del nivel de servicio logístico 2009. Lima, pp. 7-12.

SOCIEDAD DE COMERCIO EXTERIOR DEL PERU

- 2008 “Entrevista a Emilio Fantozzi”. *Seminario COMEXPERU*. Lima. Consulta: 23 de febrero de 2011. <<http://www.comexperu.org.pe/archivos%5Crevista%5Cfebrero08%5Ccomercioexterior.pdf>>

FONTES, Norman y Joaquín OVIEDO.

- 2008 “Implementación Warehouse Management Systems: Los Mejores Consejos”. *Énfasis Logística*. México, número 95, Año VIII.