UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Propuesta De Mejora Para Incrementar El Nivel De Servicio Mediante
La Aplicación De Herramientas Lean Service Y Bpm En Una Empresa
Comercializadora De Repuestos Mecánicos**

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

AUTOR

Delgadillo Obregón, Josué Nieri (0000-0001-5809-5178)

ASESOR

Quiroz Flores, Juan Carlos (0000-0003-1858-4123)

Lima, 20 de noviembre de 2018

RESUMEN

Las empresas del mercado actual, como las familiares crecen mientras pasan los años, donde aprovechan muy bien la coyuntura del mercado. Sin embargo, con la globalización y el crecimiento de otras empresas, muchas de las empresas familiares comienzan a disminuir su índice de crecimiento, esto por no tener una buena organización interna que permita una mejor administración de los recursos.

Esta propuesta comprende mejorar la estructura interna de la empresa, la cual es una importadora de repuestos mecánicos para los sectores industriales y mineros. Esta mejora se basará desde la recopilación bibliográfica y revisión de casos de estudio, elaboración de mapas, análisis estadísticos y análisis de los resultados que permiten integrar todas las variables que determinara una nueva estructura y nuevos procesos para el crecimiento de la empresa.

Se realizó un análisis de la situación actual que atravesaba la empresa, con diagrama de procesos, análisis del problema, causas, consecuencias e impactos económicos. Donde posteriormente se realizaron análisis cualitativos a las causas raíces y posteriormente un análisis cuantitativo usando el software estadístico MINITAB que corroboraron la inestabilidad e incapacidad de los procesos actuales de la compañía.

Lo antes mencionado se realizó de una manera eficaz, al contar con la data real de la empresa, lo que aportó mucho al análisis.

Posteriormente se definieron las mejoras en los procesos como las estandarizaciones y nuevas estructuras de las áreas en la cadena de valor de la empresa. Esto se corroborará por medio de las simulaciones de los nuevos procesos, los cuales se compararon con los actuales, resultando disminuciones de tiempos en espera.

Palabras clave: Minitab, cadena de valor, análisis estadístico, estandarización, simulaciones, incapacidad de proceso y causa raíz.

ABSTRAC

Companies in the current market, such as families, grow as the years go by, where the market conjuncture takes advantage very well. However, with the globalization and growth of other companies, many of the family businesses decrease their growth rate, this does not have a good organization that allows a better administration of resources.

This proposal includes improving the internal structure of the company, which is an importer of mechanical spare parts for the industrial and mining sectors. This improvement is based on the bibliographic compilation and review of case studies, mapping, statistical analysis and results analysis.

An analysis is made of the current situation that the company went through, the process diagram, the analysis of the problem, the causes, the consequences and the economic impacts. Where a qualitative analysis has been carried out, the causes, the roots, and the quantitative analysis, through the statistical software MINITAB that corroborate the instability and the incapacity of the current processes of the company.

What has been published in an effective way, as well as with the real data of the company, which contributed a lot to the analysis.

Subsequently, improvements in processes such as standardizations and new structures of the areas in the company's value chain will be defined. This will be corroborated by means of the simulations of the new processes, which are compared with the current ones, resulting in the reduction of waiting times.

Keywords: Minitab, value chain, statistical analysis, standardization, simulations, process inability and root cause.

INDICE DE CONTENIDO

Índice de Contenido

Índice de Tablas.....	6
Índice de Figuras	9
CAPITULO I – ESTADO DEL ARTE / MARCO TEORICO	14
1.1. Antecedentes del mercado	14
1.2. Marco Conceptual.....	26
1.3. Marco teórico.....	27
1.3.1. Definición de Servicio	27
1.3.2. Definición de un proceso	28
1.3.3. Mejora de un proceso	28
1.3.4. Definición de gestión por proceso	28
1.3.5. Business Process Managment (BPM)	33
1.3.6. Diagrama de causa – efecto	33
1.3.7. Filosofía Lean	34
1.3.8. Lean Service	38
1.3.9. Cadena de suministro	42
1.3.10. Modelo SCOR	42
1.4. Marco Normativo	46
1.5. Casos de éxito.....	47
1.6. Resumen del capítulo 1	53
CAPITULO II – DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	54
2.1. Entorno / sector.....	54
2.2. Empresa	56
2.3. Cadena de valor / mapa de procesos / procesos específicos	66
2.4. El proceso en la empresa	68
2.5. Diagnóstico de la situación actual	72
2.6. Identificación de problemas.....	75
2.7. Impacto económico.....	85
2.8. Análisis de las causas	87
2.8.1. Análisis de los factores causales.....	87
2.8.2. Análisis del árbol de problemas.....	91

2.8.3. Vinculación de causas con solución	99
2.9. Hipótesis	100
2.10. Resumen Final	100
CAPITULO III – PROPUESTA DE SOLUCIÓN	101
3.1. Vinculación De Causa Con Solución	102
3.2. Diseño De La Propuesta	103
3.3. Desarrollo	106
3.4. Consideraciones Para La Implementación	148
3.5. Cronograma Tentativo De Implementación De Las Herramientas	149
CAPITULO IV – VALIDACIÓN DEL MODELO	150
4.1. Implementación Simulación	150
4.2. Evaluación Económica	154
CAPITULO V - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	157
5.1. Conclusiones.....	157
5.2. Recomendaciones	158
Bibliografía.....	159
Anexos.....	163

Índice de Tablas

Tabla 1. Herramientas del <i>Lean</i>	36
Tabla 2. Tipo desperdicio <i>Lean</i>	40
Tabla 3. Montos de importaciones de las principales empresas de suministros.....	55
Tabla 4. Venta total de familia de productos.....	59
Tabla 5. Productos comercializados por la empresa en estudio	60
Tabla 6. Cantidad de personal de la empresa	60
Tabla 7. Principales clientes de Ducasse Comercial	62
Tabla 8. Principales empresas que importan los mismos tipos de productos y marcas en el mercado peruano.....	63
Tabla 9. Marcas que eran exclusivas de Ducasse	65
Tabla 10. Equipos y herramientas en la empresa	68
Tabla 11. Porcentajes del tipo de orden de compra que son adjudicadas.....	69
Tabla 12. Nivel de Servicio 2016-2017.....	73
Tabla 13. Tiempos del flujograma - Proceso de orden de compra local	78
Tabla 14. Porcentaje de Tiempos que generan valor.....	80
Tabla 15. Resumen de tipo de procesos	80
Tabla 16. Detalle de procesos controlables Proceso de orden de compra para reposición	82
Tabla 17. Resumen de tiempos de valor agregado	84
Tabla 18. Resumen de tipos de procesos expresados en porcentajes	84
Tabla 19. Impacto económico 2016-2017	86
Tabla 20. Lluvia de ideas de causas más frecuentes	87
Tabla 21. Hoja de verificación	89
Tabla 22. Resumen de las principales causas	90
Tabla 23. Herramienta cinco porqués.....	92
Tabla 24. Relación de clientes con mayor órdenes atendidas	95
Tabla 25. Análisis de ANOVA - Resultados	95
Tabla 26. Resumen de análisis ABC	97
Tabla 27. Resumen de categorización por familia de producto	97

Tabla 28. Características generales de la orden de compra, año 2016-2017, elaboración propia.....	106
Tabla 29. Flujograma del proceso propuesto Make to stock, año 2018, elaboración propia	113
Tabla 30. Resumen de tiempos de valor agregado Propuesta, año 2018, elaboración propia	114
Tabla 31. Resumen de tipos de procesos expresados en porcentajes, año 2018, elaboración propia.....	114
Tabla 32. Diagrama de indicadores para atención de ordenes de compra de stock inmediato, año 2018, elaboración propia.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 33. Diagrama de indicadores para atención de ordenes de compra por importación, año 2018, elaboración propia.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 34. Flujograma del proceso propuesto <i>Make to stock</i> - pedido compra local, año 2018, elaboración propia	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 35. Resumen de tiempos de valor agregado Propuesta <i>make to stock</i> – compra local, año 2018, elaboración propia.....	121
Tabla 36. Resumen de tipos de procesos make to stock - compra local expresados en porcentajes, año 2018, elaboración propia	121
Tabla 37. Diagrama de indicadores para atención de ordenes de compra por compra local, año 2018, elaboración propia.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 38. Flujograma del proceso propuesto facturación y logística, año 2018, elaboración propia.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 39. Resumen de tiempos de valor agregado Propuesta facturación y logística, año 2018, elaboración propia	126
Tabla 40. Resumen de tipos de procesos de facturación y logística expresados en porcentajes, año 2018, elaboración propia.....	126
Tabla 41. Diagrama de indicadores para el proceso de facturación y logística, año 2018, elaboración propia.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 42. Valores estimados de la gestión de inventarios, año 2018, elaboración propia - costos de la compañía.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 43. Demanda en los 23 últimos meses 6204-2RSR-L038, periodo 2016-2017, elaboración propia	132

Tabla 44. Variables del Modelo de Revisión Continua 6204-2RSR-L038, año 2018, elaboración propia	133
Tabla 45. Analisis ABC.....	135
Tabla 46. Analisis ABC por tipo de producto	135
Tabla 47. Caracteristicas de la orden tipo para la implementación del <i>SLP</i>	136
Tabla 48. Leyenda de tabla relacional de actividades	137
Tabla 49. Leyenda del diagrama relacional de actividades	139
Tabla 50. Posición propuesta de las áreas	139
Tabla 51. Resumen de la implementación SLP.....	140
Tabla 52. Indicadores semaforo.....	141
Tabla 53. Presupuesto de implementación Lean service	142
Tabla 54. Presupuesto de planilla de trabajadores.....	144
Tabla 55. Presupuesto de implementación BPMN	144
Tabla 56. Presupuesto de implementación para la distribución	145
Tabla 57. Resultados de tiempos despues de mejora del proceso	146
Tabla 58. Resultados de tiempos despues de implementacion.....	146
Tabla 59. Resumen de la mejora del nivel de servicio	147
Tabla 60. Resumen del impacto economico de la propuesta.....	148
Tabla 61. Resumen de resultados de la simulacion - Proceso make to stock de orden de compra stock inmediato - reposicion - Actual y proyectado	150
Tabla 62. Resumen de resultados de la simulacion - Proceso make to stock de orden de compra local - Actual y proyectado.....	152
Tabla 63. Resumen de los costos de implementación del proyecto	154
Tabla 64. Indicadores de rentabilidad del proyecto.....	156

Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i> Publicación del resumen de la geografía de la región Perú, en el año 2016. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017).....	15
<i>Figura 2.</i> PBI 2015 y proyectado al 2020, en el año 2016. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)	15
<i>Figura 3.</i> Cuadro de inflación proyectada según Reporte de inflación de Setiembre, en el año 2016. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017).....	16
<i>Figura 4.</i> Principales actividades en el Perú, en el año 2016. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)	17
<i>Figura 5.</i> Principales actividades en el Perú, en el año 2016. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)	18
<i>Figura 6.</i> Reporte de inflación por sector económico del país, en el año 2016. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)	18
<i>Figura 7.</i> Composición del PBI del Perú: pesos específicos por sector económico en %, utilizando la estructura de la economía con año base de estimación 2007, en el año 2016. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)	19
<i>Figura 8.</i> Gráfico de inversión bruta (en % del PBI), en el año 2016. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)	20
<i>Figura 9.</i> Gráfico de inversión privada (en miles de millones de USD), en el año 2016. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017).....	20

<i>Figura 10.</i> Cuadro resumen de producción de minerales de contenido fino (en miles), en el año 2015. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017).....	21
<i>Figura 11.</i> Cuadro de posición del Perú en la producción mundial de metales, en el año 2015. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017).....	22
<i>Figura 12.</i> Pirámide de los proyectos mineros que se encuentran en cartera del estado peruano, en el año 2016. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)	23
<i>Figura 13.</i> Gráfico de la evolución de indicadores del sector manufactura (en miles de USD), en el año 2016. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)	24
<i>Figura 14.</i> Etapas del Lean Service, en el año 2015. Adaptado de “Lean Service: Reassessment of Lean Manufacturing for Service Activities”, por Andrés-lópez, E., González-requena, I., & Sanz-lobera, A. (2015)	39
<i>Figura 15.</i> SCOR model elements in dynamic, en el año 2018. Adaptado de “Functional Approaches to Scor Model in the Supply Chain Management Processes (Part I)”, por Minculete, G., & Olar, P. (2018).....	44
<i>Figura 16.</i> SCOR Model. Five Core Management Processes, en el año 2018. Adaptado de “Functional Approaches to Scor Model in the Supply Chain Management Processes (Part I)”, por Minculete, G., & Olar, P. (2018)	44
<i>Figura 17.</i> A process of the supplier selection, en el año 2018. Adaptado de “Functional Approaches to Scor Model in the Supply Chain Management Processes (Part I)”, por Minculete, G., & Olar, P. (2018).....	45
<i>Figura 18.</i> Mapa del proceso de planeación de abastecimiento, en el año 2016. Adaptado de “Análisis del diseño de una red integrada de servicios de salud”, por Pulgarín Henao, D. M., & Tabarquino Muñoz, R. A. (2016).....	48
<i>Figura 19.</i> Porcentaje de empresas importadoras de productos mecánicos en el Perú, en el año 2016. por Creación propia 2018	54
<i>Figura 20.</i> Gráfico de barras de las importaciones de los principales competidores de la compañía en estudio, en el año 2015-2017. por Creación propia 2018.....	55
<i>Figura 21.</i> Organigrama de la empresa Ducasse Comercial Perú, en el año 2016. por Creación propia 2018.....	58

<i>Figura 22.</i> Venta anual por tipo de producto expresada en porcentajes, en el año 2017. por Creación propia 2018.....	59
<i>Figura 23.</i> Grafica de nuestras ventas segmentado el tipo de mercado en el Perú, en el año 2017. por Creación propia 2018	61
<i>Figura 24.</i> Grafica de barras de las ventas de la empresa, en los años 2014-2017. por Creación propia 2018.....	64
<i>Figura 25.</i> Procesos analizar de la compañía, en los años 2017. por Creación propia 2018	66
<i>Figura 26.</i> Mapa de procesos de la compañía Ducasse Comercial, en los años 2017. por Creación propia 2018.....	67
<i>Figura 27.</i> Esquema de ordenes de compra make to stock por creación propia	70
<i>Figura 28.</i> Diagrama de flujo del Tipo de ordenes MAKE TO STOCK por creación propia	71
<i>Figura 29.</i> Gráfico de control del % del nivel de servicio de nuestras órdenes de compra, en los años 2016-2017, por creación propia.....	74
<i>Figura 30.</i> Diagrama value stream mapping de la compañía, en el año 2018, por creación propia.....	76
<i>Figura 31.</i> Diagrama de flujo - Proceso de orden de compra local, elaboración propia.....	77
<i>Figura 32.</i> Flujograma proceso de ordenes por reposición de stock, elaboración propia...	81
<i>Figura 33.</i> Impacto económico del bajo nivel de servicio, en los años 2016-2017, por creación propia	85
<i>Figura 34.</i> Impacto económico detallando el porcentaje de cada efecto del bajo nivel de servicio, en el año 2016-2017, por creación propia.....	86
<i>Figura 35.</i> Diagrama Ishikawa del bajo nivel de servicio, en los años 2016-2017, por creación propia	88
<i>Figura 36.</i> Diagrama de Pareto para el bajo nivel de servicio, en los años 2016-2017, por creación propia	90
<i>Figura 37.</i> Diagrama de arbol del bajo nivel de servicio, en los años 2016-2017, por creación propia.....	91
<i>Figura 38.</i> Analisis de capacidad y estbilidad del proceso make to stock - reposición, en los años 2016-2017, por creación propia	93
<i>Figura 39.</i> Análisis de capacidad y estabilidad del proceso make to stock - compra local, en los años 2016-2017, por creación propia.....	94

<i>Figura 40.</i> Análisis de anova de tiempos medios de clientes make to stock - inmediato, en los años 2016-2017, por creación propia.....	96
<i>Figura 41.</i> Análisis de cajas de tiempos medios de clientes make to stock - inmediato, en los años 2016-2017, por creación propia	96
<i>Figura 42.</i> Layout primer piso por tipo de producto del almacén, en los años 2016-2017, por creación propia	98
<i>Figura 43.</i> Layout segundo piso por tipo de producto del almacén, en los años 2016-2017, por creación propia	98
<i>Figura 44.</i> Diagrama de vinculación problema-causa-efecto-solución, en los años 2016-2017, por creación propia	99
<i>Figura 45.</i> Diagrama de vinculación causa-metodología, en los años 2016-2017, por creación propia	103
<i>Figura 46.</i> Diagrama del diseño de la propuesta, en los años 2018, por creación propia.	104
<i>Figura 47.</i> Diagrama del modelo de investigación, en los años 2018, por creación propia	105
<i>Figura 48.</i> Service Value Stream Mapping, en los años 2018, por creación propia	107
<i>Figura 49.</i> Organigrama propuesto, en el año 2018, por creación propia.....	108
<i>Figura 50.</i> Mapa de proceso propuesto para la implementación de la metodología, en el año 2018, por creación propia	110
<i>Figura 51.</i> Diagrama de subprocesos del proceso operativo, en el año 2018, por creación propia.....	111
<i>Figura 52.</i> Flujograma del proceso make to stock - inmediata y reposición, en el año 2018, por creación propia	112
<i>Figura 53.</i> Diagrama de indicadores para atención de órdenes de compra de stock inmediato, año 2018, elaboración propia.....	115
<i>Figura 54.</i> Diagrama SIPOC proceso make to stock inmediato, año 2018, elaboración propia	116
<i>Figura 55.</i> Diagrama de indicadores para atención de órdenes de compra por importación, año 2018, elaboración propia.....	117
<i>Figura 56.</i> Diagrama SIPOC proceso make to stock productos reposición, año 2018, elaboración propia	118
<i>Figura 57.</i> Flujograma del proceso make to stock - productos de pedidos por compra local, en el año 2018, por creación propia.....	119

<i>Figura 58.</i> Diagrama SIPOC proceso make to stock productos de compra local, año 2018, elaboración propia	122
<i>Figura 59.</i> Indicadores para atención de órdenes de compra por compra local, año 2018, elaboración propia.	123
<i>Figura 60.</i> Flujograma del proceso Facturación y logística, en el año 2018, por creación propia.....	124
<i>Figura 61.</i> Diagrama SIPOC proceso facturación y logística, año 2018, elaboración propia	127
<i>Figura 62.</i> Diagrama de indicadores para el proceso de facturación y logística, año 2018, elaboración propia.	128
<i>Figura 63.</i> Análisis ABC - Familia de rodamientos, año 2018, elaboración propia.....	130
<i>Figura 64.</i> Captura de pantalla de modelo máximos y mínimos. año 2018. elaboración propia	130
<i>Figura 65.</i> Diagrama de relaciones de área de productos. año 2018. elaboración propia.	137
<i>Figura 66.</i> Diagrama relacional de actividades. año 2018. elaboración propia	138
<i>Figura 67.</i> Distribución propuesta del almacén de mercadería, año 2018, elaboración propia	140
<i>Figura 68.</i> Cronograma de implementación del proyecto.....	149
<i>Figura 69.</i> Diagrama simulado del proceso make to stock - reposición y stock inmediato proyectado	151
<i>Figura 70.</i> Diagrama simulado del proceso make to stock - orden de compra local futuro	153
<i>Figura 71.</i> Flujo de caja del proyecto a implementar en soles por 5 años, elaboración propia	155

CAPITULO I – ESTADO DEL ARTE / MARCO TEORICO

En el presente capítulo se detallarán los antecedentes del mercado de empresas comercializadoras, el marco teórico, normativo, las herramientas de la metodología *Lean Six Sigma* y los casos de éxito fundamentar el proyecto “Propuesta De Mejora Para Incrementar El Nivel De Servicio Mediante La Aplicación De Herramientas *Lean Service Y Bpm* En Una Empresa Comercializadora De Repuestos Mecánicos”

1.1. Antecedentes del mercado

El Perú es una república, donde actualmente las leyes de gobierno se rigen bajo una constitución del año 1993. El presidente es la persona responsable del Estado y Gobierno, este no puede reelegirse y su mandato dura cada 5 años. Sin embargo, no puede ser reelegido inmediatamente a término de su gobierno. Todas las propuestas de ley para el crecimiento de la economía son aprobadas por el poder Ejecutivo y el poder Legislativo. Los dos poderes independientes son el Judicial y el Jurado Nacional de Elecciones. (Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)).

La moneda del Perú es el S/. (SOL), la cual es una de las menos volátiles del mundo. Demostrando firmeza a las variaciones de las divisas del mercado mundial. El Perú es un país rico en minerales, los cuales se encuentran ubicados geográficamente en las zonas montañosas del Perú. (Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)).

En los últimos años, debido a la riqueza del país, el Perú ha tenido un crecimiento sostenible del PBI, siendo estables en el tiempo y sin inflación. Es en la última década donde el Perú triplico su crecimiento económico, donde esto constituye un avance más hacia una economía de ingresos medio y medio-alto. A continuación, en la figura 2, detallaremos el PBI y PBI per-capital, a nivel de América Latina. (Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)).

Figura 1. Publicación del resumen de la geografía de la región Perú, en el año 2016. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)

País	2015		2020	
	PBI en US\$ miles de millones (PPP)	PBI per cápita en US\$ (PPP)	PBI en US\$ miles de millones (PPP)	PBI per cápita en US\$ (PPP)
Chile	422	23,460	521	27,449
Argentina	972	22,554	1,171	25,705
México	2,227	17,534	2,778	20,605
Venezuela	516	16,673	474	14,178
Brasil	3,192	15,615	3,515	16,576
Colombia	667	13,847	864	16,942
Perú	389	12,195	508	14,749

Figura 2. PBI 2015 y proyectado al 2020, en el año 2016. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)

De acuerdo con la figura anterior, observamos un mayor crecimiento en el Perú, esto tiene gran consecuencia por los tratados de libre comercio que tiene Perú con distintos países a nivel mundial. Hasta el 31 de diciembre del 2015, las exportaciones del Perú eran en el 92,2% por sus tratados de libre comercio. Entonces, ¿Cuáles son las principales exportaciones del Perú?

Entre las principales tenemos al oro, cobre, aceite de petróleo, gas natural, zinc, plomo, hierro, harina de pescado y café. A cierre del año 2015, se observó los índices de inflación por los últimos años y una proyección del año siguiente. (Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)

Figura 3. Cuadro de inflación proyectada según Reporte de inflación de Setiembre, en el año 2016. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)

En la figura 3, observamos que la inflación cerró en 4.4%. Finalmente, se estima que al cierre del año 2016 la inflación sea de 2.8%.

1.1.1. Principales actividades del Perú

El Perú es un país diverso en productos, como sus principales actividades económicas podemos listar las siguientes los siguientes productos tradicionales: oro, plata, plomo, zinc, gas, aceite de petróleo, café y harina de pescado. A nivel mundial, según la publicación Mineral Commodity Summaries lo definió:

“El Perú situado a nivel mundial como el tercer productor de plata, cobre y zinc; el cuarto de molibdeno, boro, plomo y estaño; quinto de mercurio; y sexto de oro; además de contar con grandes yacimientos de hierro, fosfato, manganeso, petróleo y gas.”

Figura 4. Principales actividades en el Perú, en el año 2016. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)

Son todas estas actividades que impulsan el crecimiento económico del país. Por ello, se elaboró un gráfico estimado del PBI hasta el año 2015 real y hasta los años 2018 un estimado. Los principales sectores aportantes a este crecimiento son los de minería, hidrocarburos, agropecuario y pesca. El último monto real registrado por el PBI 2015 fueron de USD\$ 191,000.00 millones.

Figura 5. Principales actividades en el Perú, en el año 2016. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)

A continuación, detallaremos el PBI por industria económica.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016*	2017*
Agricultura y ganado	8.0	1.3	4.3	4.1	5.9	1.0	1.4	2.8	1.4	3.8
Pesca	3.0	-3.4	-19.6	52.9	-32.2	18.1	-27.9	15.9	-2.4	24.8
Minería	7.3	-1.4	-0.7	-1.1	2.2	4.3	-2.2	15.5	19.0	8.7
Hidrocarburos	10.3	16.1	28.4	19.7	2.3	7.2	3.9	-11.5	-4.6	5.9
Manufactura	8.6	-6.7	10.8	8.6	1.5	5.1	-3.3	-1.7	-1.6	3.2
Electricidad, gas y agua	8.1	1.1	8.1	7.6	5.8	5.5	5.0	6.2	7.9	5.5
Construcción	11.0	-0.5	12.5	8.9	7.2	8.9	1.7	-5.9	-0.8	4.0
Comercio	16.8	6.8	17.8	3.6	15.8	5.9	4.4	3.9	2.4	3.8
Otros servicios	8.7	3.6	8.8	7.0	7.3	6.2	4.8	4.2	3.9	3.9
PBI	9.1	1.0	8.5	6.5	6.0	5.8	2.4	3.3	4.0	4.5

Figura 6. Reporte de inflación por sector económico del país, en el año 2016. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)

Figura 7. Composición del PBI del Perú: pesos específicos por sector económico en %, utilizando la estructura de la economía con año base de estimación 2007, en el año 2016. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)

En la figura 7, observamos el porcentaje de PBI, de cada sector económico del país. Donde, podemos tener una idea de la importancia de cada sector y de su aportación.

1.1.2. Riesgo país y grado de inversión

El país por el crecimiento económico que ha presentado en los últimos años. Los factores que respaldan en el 3.3% de crecimiento del PBI del año 2015 y un estimado del 4% que fue en el 2016. Estos índices, también son respaldados por el crecimiento de la inversión en el país. A continuación, mostraremos una gráfica de la inversión en el Perú.

Figura 8. Gráfico de inversión bruta (en % del PBI), en el año 2016. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)

Figura 9. Gráfico de inversión privada (en miles de millones de USD), en el año 2016. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)

Durante el periodo del 2016-2018, se estima una inversión que bordea los USD \$ 6,826 millones. Adicional, entre el año 2016-2018, la proyección privada en saneamiento bordeara los USD \$ 680 millones. (Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017))

Hemos podido visualizar el crecimiento económico del país y lo atractivo que es para los inversionistas. En el crecimiento económico del país, existen sectores que resultan ser más interesantes para los inversionistas y otros pasan a otro grado de inversión por los montos que se manejan. (Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017))

1.1.3. Sector Económico

La importancia de explicar el desarrollo de los análisis sectoriales es para analizar qué tipos de industria son las que están en crecimiento y donde poder invertir los esfuerzos comerciales. A continuación, se mencionará los dos sectores más importantes para el desarrollo de la empresa Ducasse Comercial S.A. Debido a que esta empresa es una distribuidora de productos mecánicos donde sus principales clientes son las mineras de toda la región del país y todo tipo de industria manufacturera.

➤ Minería:

El Perú a lo largo de los años siempre fue considerado como un país minero. Actualmente, en el territorio peruano están instalados importantes compañías mineras. Esto es debido que el Perú cuenta con minerales a variedad. Empresas como Xstrata, Glencore, Gold Fields, Freeport McMoRan, Anglo American, Chinalco, Barrick y MMG, cuentan con operaciones en el país.

Mineral	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Cobre (TMF)	1,048	1,190	1,268	1,276	1,247	1,235	1,299	1,376	1,380	1,701
Oro (gr. Fina)	202,826	170,236	179,870	183,995	164,084	166,187	161,545	151,486	139,960	145,031
Zinc (TMF)	1,203	1,444	1,603	1,513	1,470	1,256	1,281	1,351	1,319	1,422
Plata (Kg. Fina)	3,471	3,501	3,686	3,923	3,640	3,419	3,481	3,674	3,778	4,102
Plomo (TMF)	313	329	345	302	262	230	249	266	278	316
Hierro (TMF)	4,861	5,185	5,243	4,489	6,043	7,011	6,685	6,687	7,193	7,321
Estaño (TMF)	38	39	39	38	34	29	26	24	23	20
Molibdeno (TMF)	17	17	17	12	17	19	17	18	18	20

Figura 10. Cuadro resumen de producción de minerales de contenido fino (en miles), en el año 2015. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)

Producto	Puesto mundial	Puesto América Latina	Producto	Puesto mundial	Puesto América Latina
Plata	3	2	Molibdeno	4	2
Estaño	4	1	Plomo	4	1
Zinc	3	1	Oro	6	1
Cobre	3	2	Selenio	9	2
Mercurio	5	2	Cadmio	9	2

Figura 11. Cuadro de posición del Perú en la producción mundial de metales, en el año 2015. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)

Nuestro país en el año 2015 según el artículo (Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)) citamos lo siguiente:

Es así que el Perú se encuentra entre los seis países con mayor riqueza mineral del mundo. En el 2015, el Perú mantuvo su posición como el segundo mayor productor de plata en América Latina y tercero a nivel mundial; asimismo, fue el tercer productor mundial de cobre y zinc. A su vez, se posicionó como cuarto productor mundial de molibdeno, estaño y plomo, quinto productor mundial de mercurio y sexto productor mundial de oro. (p.92)

Es por ello la importancia de la industria minera en el Perú, la cual brinda el mayor ingreso en las exportaciones por la diversidad de minerales que posee nuestro país. Adicionalmente, a los ingresos por exportación vale mencionar las oportunidades de empleo que son consecuencia de las inversiones mineras a lo largo del territorio peruano.

Según el artículo (Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)), los principales proyectos que tiene el Perú en portafolio son los siguientes:

Según el Ministerio de Energía y Minas, se estima que la inversión en minería, durante el periodo 2016-2021, se situó en alrededor de los USD \$ 45,456 millones. El 62.2% será invertido en proyectos de cobre, siendo el resto destinado mayoritariamente a proyectos de oro y hierro. El siguiente gráfico

y cuadro muestran los 47 proyectos en cuestión, distinguiendo entre las “ampliaciones” en operaciones existentes; proyectos bajo construcción para las cuales la “inversión está confirmada”; proyectos “para los cuales se llevan a cabo estudios de viabilidad” y proyectos en “exploración” (p.94)

Figura 12. Pirámide de los proyectos mineros que se encuentran en cartera del estado peruano, en el año 2016. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)

➤ Manufactura

El sector industrial juega un papel importante para el desarrollo del país, junto con el sector minero es un sector de crecimiento importante. En el año 2015, este sector retrocedió 1.7%. Mientras que en el 2016 cayó en u 1.6%. Se estimo que el 2017 cerrara con 3.2%.

Figura 13. Gráfico de la evolución de indicadores del sector manufactura (en miles de USD), en el año 2016. Adaptado de “EY-guia-de-negocios-e-inversion-peru-2016-2017-esp-set”, por Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017)

Luego, de observar los indicadores del crecimiento del país, detallamos los índices de crecimiento en dos sectores importantes para Ducasse Comercial S.A. Haremos un análisis a las empresas proveedoras de las grandes industrias del país.

1.1.4. Desarrollo de las empresas proveedoras PYMES

Durante los últimos años, la logística en el mundo industrial se ha convertido en un tema estratégico de excepcional importancia, como consecuencia de las posibilidades que ofrece a las empresas para conformar eficiencias operativas y crear ventajas competitivas. (Merino, M. N. H., & Pastorino, A. H. (2013)).

En este contexto, surge la gestión logística, la cual es una visión de las mejores prácticas en la cadena de valor cliente-proveedor, de manera que es la parte activa de la visión estratégica de la organización actual. Esta analiza temas de mayor importancia para todos aquellos que ejercen esta herramienta innovadora. Logra de una manera muy clara conectar los orígenes de esta disciplina desde la órbita militar; para luego convertirse en un aliado imprescindible en la gestión empresarial y la satisfacción del cliente o consumidor. Se afirma que con la logística se determina y coordina en forma óptima el producto correcto, el cliente correcto, el lugar correcto con el tiempo correcto. (Camargo, C. A. G., Flores, J. L. M., Cervera, C. M., & Arroyo, J. C. (2013).

Las micro y pequeñas empresas constituyen, en cualquier país, el grupo predominante de empresas y en algunos casos superan el 90%. Contribuyen significativamente a la creación de empleo, a la generación de ingresos y a satisfacer necesidades en ciertos mercados que son poco atractivos para las grandes empresas. (Goycochea, J. L. (2013))

Además, comentan los autores, en ellas se forman los futuros grandes empresarios y es el medio para el autodesarrollo de millones de personas. Es así, concluyen, que el desarrollo sostenible de cualquier país debe tener como uno de sus elementos estratégicos el desarrollo competitivo de estas empresas. El tamaño de las empresas no les exime de ser socialmente responsables y contribuir a la mejora del medioambiente. Los estudios agregan que las empresas son responsables de sus acciones de gestión y del compromiso empresarial no sólo con sus dueños sino también con sus trabajadores, clientes, proveedores, Estado, medio ambiente y sociedad en general. Las asociaciones profesionales, entidades gubernamentales y universidades deben fomentar una práctica ética de las MYPE de desarrollar actividades de responsabilidad social y medioambiental en la medida de sus capacidades y contribuir al desarrollo sostenible. (Merino, M. N. H., & Pastorino, A. H. (2013)).

Por ello, la importancia de realizar un estudio a las empresas MYPES, La empresa Ducasse es una pequeña empresa familiar. Ducasse es una empresa proveedora de repuestos mecánicos. El mercado donde se desarrolla es en los sectores industriales y mineros.

En los últimos años, la empresa ha crecido de una manera desordenada, donde las ventas son el único indicador que maneja la empresa. Esto a lo largo de los años ha conllevado a distintos problemas de desorden en los procesos internos y sobre todo en el servicio al cliente.

Existen muchas aplicaciones de la metodología Lean en empresas de manufactura. Así mismo, aplicaciones de un modelo SCOR, basado en la cadena de suministro. Este último modelo nos permitirá diseñar y estudiar todos los procesos de la cadena de suministro. Posteriormente, podemos incluir una metodología de mejora continua como es Lean para empresas de servicio.

Por tanto, podemos concluir que el sector y el tipo de investigación es muy relevante para el desarrollo de un modelo SCOR para la cadena de suministro y posteriormente la implementación de la metodología Lean en servicios, en pequeñas y medianas empresas. En los capítulos próximos se detallarán las herramientas, metodológicas Lean, Kaizen, BPM y gestión de procesos.

De esta manera se desarrollará un nuevo modelo de procesos enfocado a la satisfacción del cliente, respetando las políticas de la empresa en estudio y generando rentabilidad mediante ahorro de tiempos y costos.

1.2. Marco Conceptual

- **SME** : Small and médium Enterprise.
- **Kaizen** : Es una expresión japonesa que significa “mejora continua”.
- **VSM** : Es una abreviación de Value stream mapping, es una herramienta de diagnóstico Lean.
- **Muda** : Término japonés que significa “inutilidad”, “ociosidad”, “desperdicio” y/o “superfluidad”, usado en el sistema de Toyota.

1.3. Marco teórico

1.3.1. Definición de Servicio

Es un acto o rendimiento que una parte pueda ofrecer a otra, la cual puede ser un bien físico o una actividad, la cual se logra proporcionar como una solución al problema o necesidad del cliente. (Gupta, S., Sharma, M., & Sunder M, V. (2016)).

En los últimos años, El sector de servicios ha estado participando en un gran porcentaje del PBI en Europa, EE. UU. y América latina. Por tanto, podemos definir que los servicios en el futuro será una fuerte fuente de crecimiento económico. (Andrés-lópez, E., González-requena, I., & Sanz-lobera, A. (2015)).

1.3.1.1. Servicio al Cliente

La mayoría de los servicios requieren de la participación de una persona, es decir, un cliente, por lo que, si éste expresa su malestar y/o descontento se hallará en un escenario complejo, el cual no sabrá cómo resolver. Esto debido a que el cliente siempre está expectante a recibir un trato adecuado en la atención, trato adecuado que se basa en lo que el considerará valores y principios de cordialidad y amabilidad. (Topics, C. (n.d.))

1.3.1.2. La calidad del Servicio

La calidad se evalúa en el momento que se está prestando y recibiendo el servicio, el contacto con el cliente es de vital importancia, ya que se puede obtener un cliente satisfecho o insatisfecho.

Asimismo, la satisfacción del cliente la define como la comparación entre la Calidad en atención percepción del servicio recibido y la expectativa del servicio deseado, cuando se supera la segunda, la calidad es excepcional; cuando sucede lo opuesto, se deriva en un cliente insatisfecho. (To, I., & Journey, L. (n.d.)).

1.3.2. Definición de un proceso

A través de los años, el término proceso es considerado como parte del lenguaje cotidiano de las organizaciones. Tanto es así, que es considerado un elemento importante para alcanzar la eficiencia operativa tan deseada en el mundo empresarial y algunos autores lo han definido como se plasma en la figura 11. (Janssen, K. J., Nendels, F. C. W., Smit, S. L., & Ravesteyn, P. (2015)).

1.3.3. Mejora de un proceso

Se refiere a los cambios que puedan existir en el proceso actual con el objetivo de tener estabilidad y rendimiento del proceso de producción.

1.3.4. Definición de gestión por proceso

La gestión por procesos se centra en los distintos aspectos de cada proceso: que se hace (cuál es el proceso y quien es la persona o personas responsables), para quién (quienes son los clientes externos o internos del proceso, es decir, sus destinatarios) y como deben los resultados del proceso (para adecuarse a las necesidades de los destinatarios). Gestión por procesos está en permanente mejora continua de los procesos, así como de la interrelación para un objetivo común. (García-Fernández, M. (2016)).

La gestión por procesos es una forma sistémica de identificar, comprender y aumentar el valor agregado de los procesos de la empresa para cumplir con la estrategia del negocio y elevar el nivel de satisfacción de los clientes. La gestión de procesos con base en la visión sistémica apoya el aumento de la productividad y el control de gestión para mejorar en las variables clave, por ejemplo, tiempo, calidad y costo. Aporta conceptos y técnicas, tales como integralidad, compensadores de complejidad, teoría del caos y mejoramiento continuo, destinados a concebir formas novedosas de cómo hacer los procesos. Ayuda a identificar, medir, describir y

relacionar los procesos, luego abre un abanico de posibilidades de acción sobre ellos: describir, mejorar, comparar o rediseñar, entre otras. (García-Fernández, M. (2016))

Considera vital la administración del cambio, la responsabilidad social, el análisis de riesgos y un enfoque integrador entre estrategia, personas, procesos, estructura y tecnología. (García-Fernández, M. (2016))

1.3.4.1. Tipos de Procesos

1.3.4.1.1. Procesos estratégicos o de gestión

Estos procesos tienen que asegurar el funcionamiento de los otros procesos mediante controles; a su vez, proporcionan información que se necesite para tomar decisiones (“mejor preventivas que correctoras”) y elaborar los planes para una mejora eficaz.

1.3.4.1.2. Procesos claves u operativos

Son los principales responsables de conseguir los objetivos de la empresa. Este tipo de procesos combinan y transforman los recursos, añadiendo valor en toda la secuencia, para obtener el producto conforme a los requisitos del cliente.

1.3.4.1.3. Procesos de apoyo o soporte

Tal como su nombre lo indica, estos procesos proporcionan el soporte y apoyo necesario en cuanto a recursos (personas, gestión, materiales, etc.) para la realización de los procesos operativos. Estos procesos deben satisfacer la necesidad de los clientes internos.

1.3.4.2. Elementos de un proceso

Los procesos tienen determinadas características, que es importante conocer:

- La repetitividad: Es la forma como se invierte en actividades y recursos para mejorarlos, ya que su efecto se multiplica por la cantidad de veces que se repita en el proceso y es importante además implementar los procedimientos de trabajo dentro de un proceso.
- La variabilidad: Este enfoca a las variaciones que se puedan dar en el proceso y su impacto que podría generar.
- Son susceptibles a ser mejorados: Es decir los procesos siempre se pueden mejorar de forma constante aumentando su rendimiento y productividad o también se puede disminuir en sus defectos o despilfarros, con la finalidad de mejorar el resultado final.
- Rebasan las estructuras funcionales: Los procesos en si no tiene fronteras y cruzan sus límites funcionales varias veces. Es por ello que proporcionan una cultura organizativa más abierta por el motivo de que permite enlazar a varias en la empresa, permitiendo que la organización sea menos jerárquica y más abierta a contribuir con los mejores resultados.

1.3.4.3. Normalización de un proceso

(Janssen, K. J., Nendels, F. C. W., Smit, S. L., & Ravesteyn, P. (2015)), La extensión de la documentación para normalizar un proceso se plasma en los procedimientos, para que éstos sean un verdadero recurso deben tenerse en cuenta las necesidades específicas de la empresa, el tamaño de la organización, el mercado al que se dirige, requisitos y necesidades del cliente, características de los productos, complejidad de procesos a formalizar, riesgos que ello implica o funcionamiento no predecible y la

competencia del personal. Es así como un procedimiento está compuesto por las siguientes partes:

- Encabezado: título del proceso y su código respectivo.
- Objetivo o misión del proceso: debe ser específico, medible, alcanzable, realista y limitado en el tiempo.
- Alcance: es la extensión o límite físico del proceso, es decir, en dónde comienza y en dónde termina el mismo.
- Responsabilidad y autoridad: en esta etapa se detalla las obligaciones de cada personal según su cargo respectivo.
- Actividades: se realiza una descripción de las actividades operativas y de control del proceso, esta tiene que ser entendible para el ejecutor, responsable del proceso, auditor interno y los empleados de la organización.
- Registros: documentos necesarios para la ejecución de los procesos.
- Anexos: Documentos adicionales para complementar la ejecución de los procesos.
- Revisión, aprobación y modificación: se colocan los nombres y cargos del personal involucrado en la creación, revisión y aprobación de los procedimientos.

1.3.4.4. Control de la gestión por procesos

La gestión por procesos implica desarrollar un método de control que permita medir y evaluar las salidas de los procesos, así como el funcionamiento de estos. Es también importante medir la satisfacción del cliente tanto interno como externo; con todo esto se pueden determinar mejoras o rediseños que haya que hacer a los Procesos.

Los principales motivos para para medir los procesos son: mantenerlos controlados, recabar información para poder gestionarlos de manera correcta, en orden de cumplir los objetivos planteados y poder mejorarlos. (Reyes Robles, R., & Poma Astete, R. (2016))

1.3.4.5. Ciclo PDCA en la mejora de procesos

La metodología conocida como Planificar – Hacer – Verificar – Actuar (PDCA, del inglés Plan-Do-Check-Act) puede aplicarse a todos los procesos de la organización. Se trata de un ciclo de resolución de problemas y de mejora continua, este ciclo consta de cuatro puntos básicos. (Cebeci, C., & Kol, E. (2013))

1.3.4.5.1. Etapla Plan

Es el análisis de la situación actual para planificar acciones futuras, es decir un plan de mejora. La planificación debe contener todos los aspectos que permitan mejorar el proceso respondiendo a las preguntas: quién llevará a cabo la mejora, cómo se realizará, cuándo y qué se necesitará para su desarrollo.

1.3.4.5.2. Etapla Do

Se ejecuta el plan de mejora y se obtienen los primeros resultados

1.3.4.5.3. Etapla Check

Los resultados o efectos de la prueba del plan son evaluados, identificando puntos aun críticos mediante herramientas como el mismo ciclo de mejora, auditorías de calidad, entre otras.

1.3.4.5.4. Etapla Act

Luego de estudiar los resultados se procede a realizar las medidas correctivas como cambios en el procedimiento, para posteriormente plantear un nuevo ciclo PDCA. La mejor forma de actuar para corregir un proceso es mediante la conformación de Grupos de mejora, este grupo tendrá como objetivo rediseñar el proceso y deberá estar conformado por profesionales en el proceso de estudio.

1.3.5. Business Process Managment (BPM)

1.3.7.1. Introducción de Business Process Managment

Es una metodología empresarial para la gestión de procesos mediante la automatización. La gran aportación del BPM para la empresa. Esta metodología obliga a organizar nuestros procesos y permite optimizar estos de una manera automática.

Según, (Solis-Martinez, J., Garcia-Menendez, N., Pelayo G-Bustelo, C., & Cueva-Lovelle, J. M. (2013)), Es una iniciativa que permite a los expertos a reducir las dificultades o rediseñar las actividades mediante anotaciones de modelados internos de los procesos del negocio.

1.3.7.2. Definición ciclo de vida BPM

Los estados por los que atraviesa un proceso desde un inicio a otra condición de rendimiento. Cada metodología como BPM, LEAN, TQM. Tienen establecidos sus fases de ciclo de vida del proceso. (Janssen, K. J., Nendels, F. C. W., Smit, S. L., & Ravesteyn, P. (2015)).

1.3.6. Diagrama de causa – efecto

De acuerdo con lo establecido por el licenciado en química japonés Dr. Kaoru Ishikawa en el año 1943, el Diagrama de Ishikawa, también llamado Diagrama de Espina de Pescado, Diagrama de Causa - Efecto, Diagrama de Grandal o Diagrama Causal, se trata de un diagrama que por su estructura ha venido a llamarse también: Diagrama de Espina de Pez.

Asimismo, consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar que se escribe a su derecha. Es una de las diversas herramientas que surgieron a lo largo del siglo XX en ámbitos de la industria y posteriormente en los servicios, para facilitar el análisis de problemas

y sus soluciones en esferas como lo son: calidad de los procesos, los productos y servicios.

Este diagrama causal, es la representación gráfica de las relaciones múltiples de Causa - Efecto entre las diversas variables que intervienen en un proceso. En teoría, un diagrama causal es un tipo de diagrama que muestra gráficamente las entradas o inputs, el proceso, y las salidas u outputs de un sistema (Causa - Efecto), con su respectiva retroalimentación (feedback) para el subsistema de control. (Chong, M. Y., Chin, J. F., & Loh, W. P. (2013)).

1.3.7. Filosofía Lean

Muchas empresas se encuentran en hiper competencia, esto debido al libre mercado de globalización. Esto para muchas empresas a llevado a buscar soluciones en tecnología y otras adicional a la tecnología.

La importancia de la optimización de sus procesos para brindar un servicio más eficaz al cliente. Es donde la metodología LEAN que ha sido y es una de las áreas de investigación constante y su aplicación en empresas grandes, medianas y pequeñas. De esta manera estas empresas pueden llegar hacer más competitivas y posiblemente mejorar su posición en el mercado moderno. (Hu, Q., Mason, R., & Williams, S. J. (2015)).

Muchas literaturas muestran al concepto LEAN como su objetivo en común de reducción y eliminación de desperdicios del proceso. Lean, se debe de ver como una filosofía de aprendizaje organizacional. La implementación se transforma en un viaje de constantes cambios de mejora continua. Los resultados de LEAN serán optimas si esta filosofía es impulsada por toda la gente, no solo es responsabilidad de alta gerencia. Esto permitirá que LEAN crezca en toda la organización, por medio de procesos de adaptación y autoorganización. (Holmemo, M. D., & Ingvaldsen, J. A. (2018)).

1.3.7.3. Origen y descripción

El origen del LEAN se remonta a los años de 1960. Donde Toyota, fabricante japonés de automóviles, implemento el TPS (Toyota sistema de producción), el cual posteriormente es llamado LEAN. Debido al éxito alcanzado, este concepto a sido adoptado por muchas empresas de nivel mundial. Diversos papers definen LEAN como una eliminación de procesos sin valor agregado o simplemente “residuo” relacionado a la percepción del cliente. En esta categoría podemos mencionar distintos tipos de procesos sin valor como material o información que se almacena, inspección, espera de colas, retrasos, reprocesos y los defectos/errores que no agreguen un valor.

Por ello, LEAN se usa para mejorar la calidad del producto y servicio, eliminar desperdicios, reducir el tiempo, todo esto lleva a reducir los costos totales. El objetivo es crear un proceso ligero, con alta calidad, sin desperdicio y proporcionando un servicio que satisfaga la demanda de los clientes. (Zhou, B. (2016)).

1.3.7.4. Principios y herramientas Lean

Lean brinda muchas herramientas, las cuales podemos encontrarlas en un diagrama conocido como “Casa del Sistema de producción Toyota”. Debemos de elegir que herramientas son las más adecuadas al tipo de empresa que deseamos implementar.

Una de las principales herramientas de Lean es el VSM o “gestión visual”, permite tener un panorama general de donde está la compañía y hacia dónde quiere llegar. A continuación, mostramos las herramientas LEAN. Considerar que debemos de elegir y aplicar la correcta a nuestro proceso. (Marulanda, N. (2016)).

Tabla 1.

Herramientas del Lean

Herramienta	Descripción
Just in Time (JIT)	<ul style="list-style-type: none"> • Entregar al cliente lo que desea, en la cantidad que desea y exactamente como lo desea. • Reduce buena parte del desperdicio, a partir del flujo, calidad e intervención de los empleados. • Reduce plazos de entrega, niveles de inventario, mejora la calidad. • Proporciona operaciones fluidas y retroalimentación inmediata.
Células de manufactura	<ul style="list-style-type: none"> • Reconfiguración de operaciones para mantener un flujo continuo. • Permite la clasificación por familias, ya que los productos tienen características similares. • Mejora la comunicación y utilización de personas y equipos. • Considera la formación, disposición y secuencia de las máquinas.
Jidoka	<ul style="list-style-type: none"> • Automatización teniendo en cuenta al ser humano. • Relación entre las personas y maquinaria a cargo.
Poka Yoke	<ul style="list-style-type: none"> • A prueba de errores, respetando la inteligencia de los trabajadores. • Prevenir la producción de defectos a través de la detección temprana de errores.
Kaizen o mejora continua	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura de mejora continua sostenible. • Involucra a toda la estructura organizacional y tiene costos relativamente bajos. • Formas líderes para proponer mejoras en el largo plazo.
Value Stream Mapping (VSM)	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa en el que se especifica la cadena de valor de la organización tanto en áreas productivas como gerenciales. • Identifica el flujo de procesos y los desperdicios. • Da respuesta a problemáticas de comunicación, personal, material, equipos y procesos.

Tabla 1.

Herramientas del Lean (Continuación)

5s	<ul style="list-style-type: none"> • Conformado por: Seiri (Clasificación), Seiton (Orden), Seiso (Limpieza), Seiketsu (Estandarización); Shitsuke (Disciplina). • Evita problemas derivados del desorden y la falta de instrucciones. • Proporciona bienestar, disciplina y un ambiente armónico
Single-Minute Exchange of Die (SMED)	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de la producción y cambios útiles en un solo dígito. • Elimina ajustes y estandarización mediante la instalación de nuevos mecanismos, plantillas y anclajes funcionales.
Total, Productive Maintenance (TPM)	<ul style="list-style-type: none"> • Busca la mejora continua, eficiencia del proceso e involucra a todo el personal y departamentos organizacionales. • Previene pérdidas en todas las operaciones de la empresa. • Maximiza la efectividad y alarga la vida del equipo.
Kanban	<ul style="list-style-type: none"> • Etiqueta que comunica información sobre el flujo del producto, para nivelar la producción.
Gestión visual	<ul style="list-style-type: none"> • Tener a la mano toda la información del sistema para facilitar su comprensión. • Empodera y genera sentido de pertenencia en los empleados. • Demarca áreas, materiales, productos, equipos, programas de producción. • Emplea indicadores.
Six Sigma	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora la efectividad y eficiencia de los procesos al controlar las variaciones. • Implementan iniciativas de mejora para garantizar precisión y cumplimiento de las expectativas del cliente. • El número de defectos máximos permisibles es de 3,4 en un millón.

Nota: Las principales herramientas Lean para la implementación. Adaptado de “Caracterización de la implementación de herramientas de Lean Manufacturing” por (Marulanda, N. (2016))

1.3.7.5. Lean-Kaizen

Lean Kaizen se compone de dos palabras. LEAN, tiene como significado la eliminación de procesos o actividades que no generan valor y KAIZEN significa mejora continua. Por lo tanto, podríamos definir Lean-Kaizen, como la eliminación continua de desperdicio a través de pequeñas mejoras en los procesos internos. (Kumar, S. (2018))

El LEAN como anteriormente se menciono depende principalmente de la participación de los empleados. El KAIZEN aportara la mejora de las operaciones internas de la compañía debido a que siempre estara en una mejora continua de los procesos, usando principalmente herramientas y técnicas de eliminación de manera fácil y efectiva. Esta mejora se realizará bajo el mapeo de procesos, donde la metodología Lean-Kaizen mejorar los rendimientos de los procesos internos y externos.(Kumar, S. (2018)).

1.3.8. Lean Service

1.3.8.1. Principios de Lean Service

Lean en los servicios, donde el producto es intangible, el compromiso con los pilares del LEAN, no son necesariamente iguales al aplicar las herramientas. Los principios del Lean Service pueden considerarse los mismo que en Lean Manufacturing. (Andrés-lópez, E., González-requena, I., & Sanz-lobera, A. (2015)).

- Especificar que crea valor
- Identificar el flujo de valor
- Flujo
- Pull
- Tensión por la perfección

1.3.8.2. Pasos para la implementación de Lean Service

La implementación de Lean Service se basa en 6 etapas, basadas en la metodología aplicadas en los sistemas de servicios. En el cuadro de las etapas, no se menciona el TPM y SMED, debido a que no son consideradas como herramientas de Lean Service. (Andrés-lópez, E., González-requena, I., & Sanz-lobera, A. (2015)).

Figura 14. Etapas del Lean Service, en el año 2015. Adaptado de “Lean Service: Reassessment of Lean Manufacturing for Service Activities”, por Andrés-lópez, E., González-requena, I., & Sanz-lobera, A. (2015)

1.3.8.3. Tipos de desperdicios

Según, (Andrés-lópez, E., González-requena, I., & Sanz-lobera, A. (2015)). En una empresa de servicios, donde el producto es intangible. Reconocer los residuos o desperdicios resulta una tarea que dependerá del análisis de la experiencia del cliente. A continuación, listamos los residuos:

- Sobreproducción
- Demora
- Transporte
- Duplicidad
- Variación excesiva
- Demanda de falla
- Recursos no utilizados
- Resistencia del gerente al cambio

Tabla 2.

Tipo desperdicio Lean

SERVICIO	MANUFACTURA	EJEMPLO	CAUSA RAIZ
Sobreproducción		Procesamiento de sobreproducción antes de ser Necesario.	Planificación deficiente
Retraso	Esperando	Solicitudes pendientes. Disposiciones de información retrasada.	Coordinación pobre
Transporte innecesario o movimiento	Movimiento Transporte	Buscando datos e información. Excesivos archivos adjuntos de correo electrónico.	Mala oficina de la casa. Hábitos de trabajo desactualizados.
Sobre calidad, duplicación	Exceso de procesamiento	Detalles repetidos en formularios	Excesiva burocracia
La falta de estandarización	Inventario	Tiempos de ejecución fluctuantes.	Fluctuaciones de demanda
Recursos infrautilizados		Responsabilidad limitada	La resistencia del gerente al cambio.
La resistencia del gerente al cambio	La resistencia del gerente a Cambio	Sugerencias rechazadas	Creencia de la actitud de "decir no" Es más seguro

Tabla 2.

Tipo desperdicio Lean (Continuación)

Demanda de fallas	Defectos	Poca atención al	Falta de
Falta de atención al		cliente	motivación
cliente		Error, trabajo	Flujo de trabajo
Obsolescencia y falta		incompleto en el	poco claro
de adecuación		servicio	
Pérdida de		Transacción	
oportunidad			
Falta de comunicación			

Nota: Los principales desperdicios de la herramienta Lean. Adaptado de “Lean Service: Reassessment of Lean Manufacturing for Service Activities” por Andrés-lópez, E., González-requena, I., & Sanz-lobera, A. (2015)

1.3.8.4. Fundamentación de las herramientas

1.3.8.4.1. VSM

El Value Stream Mapping (VSM) es una técnica basada y desarrollada a partir del modelo de la producción Ajustada. Se comenzó a utilizar en Toyota y en 1998 comienza su difusión con el fin de apoyar a las organizaciones para modelar procesos y observar con mayor facilidad su relación con las diferentes actividades dentro de la cadena de valor. (Tyagi, S., & Vadrevu, S. (2015)).

A pesar de ser una herramienta fácil de utilizar brinda un nivel de observación amplio, pues se ve reflejada toda la cadena de valor y permite detectar sin un mayor análisis oportunidades de mejora a lo largo de ella gracias a los indicadores que maneja. Además, permite crear el estado actual del proceso y que el mapa general del proceso sea entendido por cualquier persona dentro de la organización. (Tyagi, S., & Vadrevu, S. (2015))

1.3.9. Cadena de suministro

La cadena de suministros como sistemas de empresas, debe ser optimizada para lograr los objetivos del cliente, con distintas actividades y procesos que generen un valor agregado al cliente final, en forma de producto o servicio. Asu vez, estos procesos y operaciones generan un costo. (Mazo, A. Z., Montoya, R. A. G., & Henao, S. A. F. (2014))

La cadena de valor, la que es considerada un conjunto de actividades relacionadas de valor agregado, es capaz de identificar las actividades, funciones y procesos de negocios que deben ser realizados en el diseño, en la producción, en el mercado, en la entrega y en apoyo al producto y/o servicios. (Mazo, A. Z., Montoya, R. A. G., & Henao, S. A. F. (2014))

La logística debe ser considerada como parte de la cadena de suministro. Por estas medidas se hace primordial el diseño de sistemas de medición que puedan controlar el correcto funcionamiento entre los procesos de la cadena de suministro. Es de esta manera que se podrá alcanzar los objetivos y estrategias organizacionales de forma rápida y eficiente. (Salas-Navarro, K., Maignel-Mejía, H., & Acevedo-Chedid, J. (2017))

1.3.10. Modelo SCOR

El modelo SCOR, tiene sus inicios en el año 1997, actualmente su versión es 11 (APICS,2016). Este modelo vincula los procesos, métricas, las mejores prácticas y una guía para la correcta ejecución de la cadena de suministro.(Akkawuttiwanich, P., & Yenradee, P. (2018).)

Este modelo es una referencia para solucionar los problemas empresariales que se presentan con la mejora de sus procesos generales, mediante benchmarking.

Colaboradores y profesionales del campo de la logística, fundaron el consejo de la cadena de suministro para analizar el fenómeno en termino de gestión desde un

punto de vista global e interorganizacional. El modelo SCOR, es aplicable a todo proceso comercial que sea tradicional y dentro del ambiente organizacional. La importancia del modelo SCOR es fundamental al momento de describir las interacciones de los procesos que ocurren en la cadena de valor logística de una compañía. (Šitova, I., & Pečerska, J. (2017)).

El modelo SCOR tiene cuatro niveles de detalle, los cuales son: procesos, subprocessos y actividades. El cuarto nivel es dependiente del tipo de trabajo, es un nivel subjetivo que dependerá del tipo de negocio; debido a que tienen que ver con el flujo de trabajo. (Infociencia, R. (2015)).

- Nivel 1 Tipos de procesos : Define el alcance y el contenido utilizando cinco tipos de procesos. Detallados en el siguiente párrafo.
- Nivel 2 Categoría de procesos : Este nivel define la configuración, donde una cadena de suministro puede definirse utilizando categorías de procesos centrales.
- Nivel 3 Actividades de procesos : Este nivel descompone los procesos en los elementos del proceso, describiendo las entradas y salidas, las métricas de rendimiento del proceso y las mejores prácticas recomendadas.

El modelo SCOR, tiene cinco procesos principales de la cadena de suministro: Plan, fuente, hacer, entrega, flujo inverso. Así mismo, estos son respaldados por otros procesos de soporte. (Thunberg, M., & Persson, F. (2014)).

- PLAN:

El proceso de planificación es el responsable de que la oferta y demanda estén equilibrados, de este modo mejoraremos la logística. Debido a que cada subprocesso tendrá una planificación para alimentar al otro proceso que necesita su retroalimentación. (Infociencia, R. (2015)).

Figura 15. SCOR model elements in dynamic, en el año 2018. Adaptado de “Functional Approaches to Scor Model in the Supply Chain Management Processes (Part I)”, por Minculete, G., & Olar, P. (2018)

Esto conlleva a que cada proceso tiene entradas y salidas definidas, La entrada de todos los procesos será la planificación, la cual estará dada por la demanda de la cadena de suministro. Por tanto, cada proceso de ejecución tendrá establecidos los recursos apropiados para la ejecución correcta gracias una planificación adecuada. (Infociencia, R. (2015)).

Figura 16. SCOR Model. Five Core Management Processes, en el año 2018. Adaptado de “Functional Approaches to Scor Model in the Supply Chain Management Processes (Part I)”, por Minculete, G., & Olar, P. (2018)

➤ FUENTE:

Este proceso tiene una gran responsabilidad, la cual es evaluar a los proveedores a quienes se les compra los bienes. Así mismo, mantendrás los niveles óptimos de compra, regularizando las frecuencias y cantidades de compra. El papel de adquisiciones en los últimos estudios demuestra una mayor importancia, debido a que el costo de los materiales adquiridos son el 50%-60% de los bienes que se venden. (Infociencia, R. (2015)).

Figura 17. A process of the supplier selection, en el año 2018. Adaptado de “Functional Approaches to Scor Model in the Supply Chain Management Processes (Part I)”, por Minculete, G., & Olar, P. (2018)

➤ HACER:

En este proceso es donde se programa las actividades de los procesos de la cadena para establecer las normas adecuadas y específicas, lo cual será con objetivo de satisfacer la demanda. Los pedidos son parte importante para establecer los planes de abastecimiento o producción. (Infociencia, R. (2015)).

Podemos concluir que el modelo SCOR nos brinda un marco común de la cadena de suministro, terminología estándar, métricas comunes asociadas, puntos de referencia y mejores prácticas.

1.4. Marco Normativo

Para todas las mypes que comercializan productos importados de fábricas de todo el mundo.

- **Decreto Supremo N° 005-2012 – TR**

Apruébese el Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, que consta de siete (7) títulos, quince (15) capítulos, ciento veintidós (123) artículos, una (01) Disposición Complementaria Final, catorce (14) Disposiciones Complementarias Transitorias, un (1) Glosario y dos (2) Anexos.

1.5. Casos de éxito

1.5.1. Caso 1: “Análisis del diseño de una red integrada de servicios de salud”

Introducción del caso

En el presente artículo, toman como un caso de mejora. La empresa social del Estado – ESE Oriente; de la ciudad de Cali. Donde se tiene como problemática principal la descoordinación de los distintos servicios que brinda el servicio de salud.

Como parte de la solución se basará en la cadena de suministro, donde se diseñará una red basado en mejorar la satisfacción del cliente, garantizando así la calidad y velocidad en la satisfacción del consumidor.

Aplicación metodología SCOR

El modelo SCOR, organizara en base a sus 5 procesos de gestión: Planear, procurar, transformar, entregar y devolver. La metodología que plantea el autor para la solución y la aplicación del SCOR en este caso, se basa en diagnosticar el estado actual de la cadena de suministro. El modelo SCOR aplicado a los procesos técnicos, administrativos, legales y financieros con el fin de estandarizar estos procesos encontrando los procesos de mejoras en estos procesos citados.

Al aplicar el SCOR en la cadena de abastecimiento de ESE Oriente de Santiago de Cali, se delimitan dos lados de la logística hospitalaria que se relacionan directamente con el flujo de materiales:

- El abastecimiento : Donde incluiremos la compra, recepción y gestión de inventarios.
- La distribución o reabastecimiento : Es el seguimiento de los productos desde el almacenamiento hasta el lugar de utilización.

Figura 18. Mapa del proceso de planeación de abastecimiento, en el año 2016. Adaptado de “Análisis del diseño de una red integrada de servicios de salud”, por Pulgarín Henao, D. M., & Tabarquino Muñoz, R. A. (2016)

El autor identificó que la ESE, no trabaja con pronósticos de demanda, lo cual le hubiera permitido programar su cadena de suministro con mejores resultados. Por ello, se realizan las siguientes modificaciones en los procesos de compras.

Planeación de compras (P2) : Se efectuará un presupuesto anual, para ejecutar las compras trimestrales. Este orden de compra se enviará a tres proveedores. El almacén de abastecimiento será el encargado de consolidar las órdenes de compra.

Aporte a la tesis:

Finalmente, mencionar que el modelo SCOR en este caso facilitó el reconocimiento y elección de los insumos principales de la red.

1.5.2. Caso 7: “Aplicación del modelo SCOR en PyMEs metalmecánicas de Olavarría”

Introducción del caso

En este caso, la empresa Olavarría, cuenta con problemas directamente relacionados al aumento de sus costos directos de producción, fuerte competencia, caída de las ventas, dificultades en la obtención de financiamiento e insuficiente capacidad de instalada.

El autor menciona la importancia de la Pymes y los problemas principales que presentan internamente. El autor menciona que la gestión que se ejecuta es orientada hacia el interior sin contar con herramientas de planificación o de evaluación de sus procesos. Sus líderes se preocupan más en los labores del día a día que no le brindan importancia a la planificación y estrategias.

Aplicación metodología SCOR

El autor determina que, para mejorar los objetivos de la empresa, es fundamental mejorar el desempeño de la cadena de suministro mediante el uso de indicadores. Por ello, plantea la aplicación del modelo SCOR para PyMEs, de este modo determina cada proceso, identificando los indicadores y las mejores prácticas para cada proceso.

Esta metodología implica ver todos los procesos como una sola, no mejorar cada proceso independientemente. Por ello, en el artículo el autor asocio a cada proceso indicador, donde el modelo SCOR, brinda las mejores prácticas para la ejecución. Finalmente, mencionan que para ser más competitivo en el mercado no basta con mirar internamente a nuestra empresa, sino se deberá ir más allá. Donde cobra importancia la mejora de procesos en la cadena de suministro.

Aporte a la tesis:

Este caso de éxito nos aportará a la tesis, en la parte de subdividir nuestros procesos, al momento de tenerlos mapeados bajo el modelo SCOR, donde nos permitirá estandarizar bajo los nuevos objetivos que estableceremos en los procesos distintos de cada nivel del modelo SCOR.

1.5.3. Caso 8: “Propuesta de un procedimiento para el diagnóstico de la cadena de suministro de la Empresa Pesquera de Sancti Spíritus”

Introducción del caso:

El caso es sobre la empresa PESCASPIR, la cual ha presentado un deterioro en sus indicadores de eficiencia y eficacia, lo cual lo ha llevado a revisar su cadena de suministro. Debido alto índice de devoluciones y reclamos por su calidad de productos y servicios.

Aplicación de la metodología:

El modelo seleccionado para la mejora de la cadena de suministros fue la metodología SCOR, la cual estandariza y los procesos a lo largo de la cadena de suministro. Es la herramienta ideal para mejorar los procesos logísticos; realizar un rediseño que lleve los procesos a un estado óptimo. La metodología consta de cuatro niveles:

- Nivel Superior : Este nivel fue dividido en 5 subniveles
 - Planificación
 - Aprovisionamiento
 - Fabricación
 - Suministro
 - Devolución

En este nivel superior se busca abarcar desde el pedido hasta el pago de la factura. Así mismo, se establecen los objetivos de rendimiento.

- Nivel de Configuración : En este nivel se realiza una definición y evaluación de las categorías de procesos. El modelo SCOR tiene tres categorías de procesos: Planificación, Ejecución y Apoyo.
- Nivel de elementos del proceso : Es donde realizaremos los gráficos de cada proceso a un nivel más detallado, para visualizar los recursos existentes para la realización de cada objetivo del proceso.

- Nivel de implementación : En este nivel es donde se implementan los cambios en los procesos actuales; donde ejecutaremos las prácticas de gestión de la cadena de suministro.

Aporte a la tesis:

Este artículo, nos brindó la aplicación parcial del modelo SCOR; lo cual nos ha permitido tener un resumen de pasos para el diagnóstico e implementación de las mejoras futuras en nuestros procesos de la cadena de suministro.

1.5.4. Caso 9: “Modelo de referencia operacional aplicado a una empresa de servicios de mantenimiento”

Introducción del caso:

En este caso el artículo trata de las partes que tiene un proceso. Actualmente, la cadena está conformada por los proveedores, la empresa y los clientes. Como primera instancia es conocer nuestras competencias y habilidades, realizaremos un DOFA.

Aplicación de la metodología:

La metodología que usaremos será la SCOR, esta herramienta permite tener un panorama total de nuestra cadena de suministro. Desarrollando de esta manera la aplicación de la metodología, donde se establecen los objetivos de cada proceso de la cadena de suministros.

Aporte a la tesis:

En este caso, observamos como el autor logra implementar el modelo SCOR, donde se visualiza un paso a paso de la implementación. Esto nos permitirá tener mayores referencias al momento de la implementación. Así mismo, nos contribuye para el tema del diagnóstico de la problemática.

1.5.5. Caso 10: “Aplicación del modelo SCOR para el servicio de limpieza de contenedores tanque (iso tanks)”

Introducción del caso:

Los operadores logísticos, quienes son parte importante en la actualidad de una gran red conformada por empresas productoras, comercializadoras, prestadoras de servicios y consumidores mayoristas y minoristas. Los clientes en este caso de estudios son los usuarios

de los tanques que circularan por el mundo, donde se transportara o envasara productos. Por ello, la administración de la cadena de suministro se convierte en un factor importante en estos tipos de negocio, donde cualquier acción que logremos ejecutar sobre algún proceso de la cadena puede causar un efecto sobre los otros.

Por ello, se tomó como caso de estudio a una empresa prestadora de servicio, ubicada en la ciudad de Cartagena-Colombia. Esta empresa presta el servicio de limpieza de los contenedores tipo tanque, A partir de los procesos que desarrollo este operador se tomaron para análisis según la metodología SCOR.

El éxito de la gestión de la cadena de suministro dependerá de la capacidad que la empresa posea para integrar con sus clientes y proveedores.

Aplicación de la metodología:

En este caso aplicaremos un análisis cualitativo, basado en el modelo SCOR, la cual nos brindara las herramientas necesarias para analizar y detallar los procesos que se presenten a lo largo de la cadena de suministro.

El modelo SCOR, permitirá conceptualizar y evaluar los sistemas logísticos, la cual dependerá de la demanda, la información, proveedores y localización de clientes.

En el desarrollo de la metodología, podemos visualizar los diagramas y mapas que permiten visualizar la estructura de la cadena de suministro del negocio.

La metodología, se desarrolla bajo tres niveles donde se detallan los procesos, implementación de indicadores de desempeño para la cadena de suministro, con el fin de medir los atributos de las actividades logísticas.

Aporte a la tesis:

El modelo SCOR aplicado en estos tipos de empresas, muestra nuevamente su importancia para el análisis y la configuración de las cadenas de suministros independientemente de la actividad económica. Por ello, este caso de éxitos aportar en el diseño del modelo para nuestra cadena de suministro. Rescatando del caso, la segmentación de los niveles del SCOR.

1.6. Resumen del capítulo 1

En el presente capítulo, se ha desarrollado un breve resumen de la filosofía a utilizar en el presente proyecto de aplicación, con la finalidad de generar una base para los lectores.

En primer lugar, se tomó distintos artículos donde se detalla la importancia de las MYPES y empresas de servicios, para conocer la magnitud del escenario como impacta socialmente, económicamente y ambientalmente.

En segundo lugar, se definieron los conceptos que se han utilizado en el marco teórico. En el marco teórico se explicó los antecedentes del sistema Lean, Kaizen, la metodología SCOR y BPM, como sus principios, herramientas y tipos de desperdicios.

En tercer lugar, se realizó un breve resumen de casos de éxitos de diferentes países, quienes utilizan aplicaron la metodología SCOR para mejorar sus procesos de la cadena de suministro, donde se estandarizaron los procesos. Se plantearon objetivos por cada proceso, todos estos KPIs, fueron dirigidos hacia la satisfacción del cliente, mejorando el producto y/o servicios.

Finalmente, este capítulo tiene como objetivo desarrollar un pequeño panorama del escenario y sistema a utilizar en la presente investigación aplicada.

CAPITULO II – DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Entorno / sector

Las empresas importadoras son muchas en el país, la mayoría de esas empresas tienen una estrategia de precios. Hagámonos una pregunta ¿Cómo dos empresas que importan lo mismo pueden tener precios diferenciados? La respuesta es sencilla, sus costos y servicio logístico. Por ello, en este escenario, la logística se convierte en un elemento vertebral en estos tipos de empresas.

En los últimos años las empresas importadoras de productos mecánicos han venido creciendo junto con los proyectos de nuestro país. El Perú es un país donde muchos fabricantes y grandes compañías invierten. La empresa en estudio corresponde hacer un agente clave para el desarrollo de las grandes compañías. Sin embargo, en el rubro del suministro mecánico, la competencia es agresiva, donde aparecen proveedores con un aumento en sus importaciones de productos alternativos al de la empresa en estudio.

Figura 19. Porcentaje de empresas importadoras de productos mecánicos en el Perú, en el año 2016. por

Creación propia 2018

En el Perú existen proveedores autorizados y otro que no tienen todas las autorizaciones de los fabricantes. Ducasse en los últimos años a perdido mercado, donde su cuota de participación ha ido disminuyendo en los últimos años.

Las empresas que compiten con los mismos productos con Ducasse, como distribuidores autorizados de la misma marca y comparado con el mayor importador de los productos más significativos de la empresa. Realizaremos esta segmentación para compararnos con las empresas del sector y visualizar nuestro porcentaje de cuota de mercado en el Perú. A continuación, se detallará las importaciones registradas en el Perú de los principales competidores de la empresa en estudio.

Tabla 3.

Montos de importaciones de las principales empresas de suministros.

Suma de FOB U\$S	B.C. BEARING PERU S.R.L.	CORPORACION RODASUR S.A.C	DUCASSE COMERCIAL DEL PERU S.A.	IMPORTADORA DE RODAMIENTOS S.A.C.	Total, general
AÑO	\$ 2,855,621.38	\$ 6,399,303.02	\$ 1,190,276.24	\$ 4,167,734.32	\$ 14,612,934.96
2016	\$ 3,092,558.64	\$ 6,879,981.09	\$ 1,045,110.19	\$ 5,083,336.16	\$ 16,100,986.08
2017	\$ 4,499,044.78	\$ 7,638,795.48	\$ 945,589.76	\$ 5,930,406.99	\$ 19,013,837.01
Total, general	\$ 10,447,224.80	\$ 20,918,079.59	\$ 3,180,976.19	\$ 15,181,477.47	\$ 49,727,758.05

Nota: Los montos de importación de la competencia. Adaptado de “SUNAT” por Creación propia.

Figura 20. Gráfico de barras de las importaciones de los principales competidores de la compañía en estudio, en el año 2015-2017. por Creación propia 2018

2.2. Empresa

Ducasse es una empresa comercial de repuestos mecánicos como: rodamientos, cadenas, acoples, lubricadores, bandas modulares, motores y reductores. La empresa pertenece al sector de comercio al por mayor y al por menor en el Perú.

Nace en el año 1995, en la ciudad de Lima. En 2002 pone en marcha las oficinas de Arequipa.

Actualmente, la empresa se dedica a las ventas de repuestos mecánicos para todo tipo de industria y minería, como son los rodamientos, acoples, cadenas, lubricadores, bandas modulares, motores y reductores. En Perú tiene dos sucursales, la principal ubicada en Lima y la segunda con la que se atiende la región sur del país ubicado en la ciudad de Arequipa.

Estos 3 últimos años 2015-2018. Ducasse a optado por ampliar su portafolio de negocio. En Lima, cuenta con sus oficinas administrativas, así como almacenes para la distribución de sus productos.

Actualmente, la empresa representa importantes marcas internacionales para la distribución a todo el Perú, con una planilla de técnicos e ingenieros para demostrar las distintas aplicaciones de los productos. La empresa comercial en estudio ha perdido ventas y participación en el mercado. A sus 20 años en el mercado peruano no cuenta con un sistema logístico. La gestión de stock, compras y almacenes los realizan los jefes de producto de cada línea basándose en la experiencia. Por ello, la importancia de proponer un diseño logístico que permitirá potenciar con metodologías de ingeniería logística.

2.2.1. Visión:

Aspirar a ubicarse a mediano plazo como una de las empresas líderes en el sector de comunicación de rodamientos y transmisión de potencia en base a la alta calidad de sus productos.

2.2.2. Misión:

Ducasse es un proveedor de clase mundial en calidad, costo y servicio al cliente en productos para Rodamientos, Transmisiones, Potencia, Suspensión, tensado y vibración, y Equipamiento para mantenimiento.

A través de su equipo de ventas de oficina, plantas industriales de Lima Metropolitana, Arequipa y de provincias, busca satisfacer las necesidades de usuarios finales en primer lugar así como de otros canales de distribución, con su amplia gama de productos y servicios se constituye en un proveedor de soluciones para un gran espectro de la Industria Peruana en los campos de las industrias Minera, Pesquera, Papelera y cartonera, Cementera, Ladrillos y cerámicos, Petrolera y Gas, Agroindustria/azucarera, Siderurgia, Metalmecánica, Alimentos y Bebidas y Textil. Con un equipo integrado de competentes profesionales con un alto nivel de compromiso, busca liderar el mercado en las líneas en que participa, especializándose en servicio y valor agregado para sus clientes.

2.2.3. Organigrama:

La empresa cuenta con un organigrama vertical, donde el directorio es básicamente el dueño de la compañía, con la asesoría del gerente corporativo Perú – Chile.

Figura 21. Organigrama de la empresa Ducasse Comercial Perú, en el año 2016. por Creación propia 2018

2.2.4. Principales Productos:

Ducasse está comprometida a proporcionar a los clientes productos y servicios confiables dirigidos a satisfacer sus expectativas mediante la eficiencia de un sistema de mejora continua. Así mismo, la empresa en estudio tiene su base en el país vecino de Chile. En el mercado peruano lleva 20 años. Inicialmente la empresa empezó con una sucursal en Lima. Sin embargo, la empresa observó una oportunidad en el mercado del Sur del país con las inversiones mineras.

Por ello, que hace 15 años abrió una sucursal en Arequipa. Ducasse es una empresa con experiencia en comercialización y distribución siendo rodamientos, potencia y transmisión sus principales modelos de negocio más representativos.

Figura 22. Venta anual por tipo de producto expresada en porcentajes, en el año 2017. por Creación propia 2018

El volumen de venta en los 2 últimos años está marcado en 3 familias de producto principales. Detallaremos en un cuadro de frecuencia el volumen de venta de cada familia.

Tabla 4.

Venta total de familia de productos

Familia	Total	% frecuencia relativa	% frecuencia acumulada
Potencia	\$ 1,077,255.65	36%	36%
Transmisión	\$ 952,507.00	31%	67%
Rodamientos	\$ 948,502.44	31%	98%
Bandas modulares y tablillas	\$ 45,304.96	1%	100%
Motores y reductores	\$ 8,237.94	0%	100%

Nota: Los montos acumulados representa las familias más importantes en la empresa. Adaptado de “DUCASSE” por Creación propia.

2.2.5. Principales proveedores:

En la tabla 3, podemos observar los productos que comercializa la empresa. A continuación, nombremos las marcas por cada tipo de producto.

Tabla 5.

Productos comercializados por la empresa en estudio

Orden	Tipo De Producto	Marca	Procedencia
1	Rodamientos	FAG	Alemana
2	Rodamientos	TIMKEN	Americana
3	Rodamientos	SIMATEC	Suiza
4	Transmisión	WIPPERMAN	Alemana
5	Transmisión	NORD TECHNIK	Taiwanesa
6	Motores y reductores	NORD TECHNIK	Taiwanesa
7	Bandas modulares y tablillas	FORBO	Dinamarca
8	Potencia	LOVEJOY	Americana
9	Potencia	NORD TECHNIK	Taiwanesa

Nota: Los principales productos representados por la empresa Ducasse. Adaptado de “Ducasse Comercial” por creación propia

Los empleados de la empresa cumplen funciones múltiples. Actualmente, no existe un departamento de logística, quienes deberían encargarse de las compras y gestión de stock. Así mismo, la empresa no cuenta con procesos establecidos para las áreas o departamentos. A continuación, detallamos la cantidad de empleados de la empresa.

Tabla 6.

Cantidad de personal de la empresa

Area	Personal
Almacén y despacho	4
Finanzas y contabilidad	3
Importaciones	2
Plataforma cotizaciones	3
Ventas	15
TOTAL	27

Nota: Cantidad de trabajadores por área de trabajo. Adaptado de “Ducasse Comercial” por creación propia

La empresa cuenta con 2 sucursales en Perú. Sin embargo, la mercadería de importación siempre llega a Lima, donde desde allí se gestiona el envío a los almacenes de Arequipa.

La empresa Tiene su mayor facturación en el sector minero, como se muestra en la Figura 23. donde está presente con proyectos importantes y convenios de abastecimiento en la línea de rodamientos.

Figura 23. Grafica de nuestras ventas segmentado el tipo de mercado en el Perú, en el año 2017. por Creación propia 2018

En la Figura 23. podemos observar que la mayor participación de la empresa está en minas con un 44% de sus ventas. Sin embargo, en el transcurso de los años se han venido observando pérdidas.

Ducasse Comercial, cuenta con un nombre posicionado en el mercado, debido a la participación como proveedor de productos para las grandes empresas del sector minero e industrial. A continuación, detallaremos los principales clientes mineros e industriales de la compañía en los últimos dos años.

Tabla 7.

Principales clientes de Ducasse Comercial

Empresas	Segmentacion Clientes	Total	Porcentaje Relativo	Porcentaje Acumulado
SOCIEDAD MINERA CERRO VERDE S.A.A.	Minería	\$ 861,249.39	28%	28%
SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION	Minería	\$ 119,120.37	4%	32%
CERAMICA LIMA S.A.	Industriales	\$ 108,969.90	4%	36%
SHOUGANG HIERRO PERU S.A.A	Minería	\$ 89,707.22	3%	39%
COMPAÑIA GOODYEAR DEL PERU S.A.	Industriales	\$ 85,480.28	3%	42%
COMPAÑIA NACIONAL DE CHOCOLATES DE PERU S.A.	Industriales	\$ 82,329.07	3%	44%
MONDELEZ PERU S.A.	Industriales	\$ 67,299.66	2%	47%
RECTIFICACIONES Y FABRICACIONES MECANICAS BUDGE S.A.C.	Minería	\$ 65,928.64	2%	49%

Nota: Empresas principales que realizan el 50% de las ventas de la empresa en estudio. Adaptado de “Ducasse Comercial” por creación propia

En la tabla 7. se muestra las principales empresas del sector industrial y minero, indicando el volumen venta del último periodo 2016 – 2017. Donde los principales clientes son las grandes mineras de la región sur del país.

Estas compañías por ser grandes clientes tienen muy regularizados sus procesos. Por ello, gran parte de ellas trabajan con penalidades por días de demora en sus órdenes de compra. Esto es debido que la gran mayoría de estos productos son piezas importantes de equipos de líneas de producción, las cuales no pueden estar paradas por mucho tiempo. En la gran demanda de estos repuestos, existen proveedores que compiten con nosotros, en la parte del sector detallamos los principales, quienes son los siguientes:

Tabla 8.

Principales empresas que importan los mismos tipos de productos y marcas en el mercado peruano

Compañía	Presencia En Sectores	Productos Directos Que Comercializa
BC BEARING	-Minería	-Rodamientos -Potencia
CORPORACIÓN BASCO	-Industria	-Rodamientos
CORPORACIÓN RODASUR	-Industria -Minería	-Rodamientos -Transmisión
IMPORTADORA DE RODAMIENTOS	-Minería -Industria	-Rodamientos -Potencia -Transmisión
IMPORTADORA INDUSTRIAL CORPUS	-Industria -Minería	-Rodamientos
OMNITECNICA	-Industria	-Rodamientos
ROEDA	-Industria -Minería	-Rodamientos -Potencia
SKF DEL PERU	-Minería	-Rodamientos
SUDAMERICANA DE RODAMIENTOS	-Industria -Minería	-Rodamientos

Nota: Empresas principales que comercializan los mismos productos. Adaptado de “Ducasse Comercial” por creación propia

En los últimos años han venido aumentando los proveedores de repuestos para la industria y la gran minería. Esto ha generado que el mercado sea muy competitivo donde la empresa ha perdido presencia en el sector. En un periodo de 4 años han venido decreciendo con una tendencia marcada. A continuación, mostraremos las facturaciones anuales de los últimos años.

Figura 24. Grafica de barras de las ventas de la empresa, en los años 2014-2017. por Creación propia 2018

En la Figura 24. se detallan los niveles de facturación de la empresa Ducasse Comercial. Al transcurrir de los años, la empresa está perdiendo mercado. Si bien, la coyuntura política no ha facilitado las inversiones en el Perú, las empresas competidoras han venido aumentando sus importaciones en los últimos años.

Finalmente, indicar que la empresa contaba con marcas exclusivas de representación para la región del Perú. Sin embargo, por los bajos volúmenes de venta sus compras a estas marcas exclusivas han venido decreciendo en los años como consecuencia de la falta de presencia en el mercado.

Estas grandes compañías de marcas internacionales han optado por ampliar sus canales de distribución, debido a que su distribuidor exclusivo Ducasse Comercial, no le ha comprado con la frecuencia esperada del fabricante. Por ello, las grandes marcas como son Lovejoy, Tsubaki y Timken han venido buscando empresas con el mismo perfil y clientes al de Ducasse Comercial. Por tanto, esto ocasiono una competencia mas agresiva en el mercado de transmisión, potencia y rodamientos. A continuación, se resumen las marcas que Ducasse Comercial perdió su exclusividad de comercialización.

Tabla 9.

Marcas que eran exclusivas de Ducasse

Marca	Familia	Competidor
Lovejoy	Potencia	-Importadora De Rodamientos
Tsubaki	Transmisión	-Importadora De Rodamientos
Timken	Rodamientos	-Corporación Rodasur

Nota: Estas marcas eran exclusivas de Ducasse, y eran importantes porque daban a la compañía utilidad importante debido a la calidad de los fabricantes. Adaptado de “Ducasse Comercial” por creación propia

Finalmente, las consecuencias de la falta de presencia en el mercado y las bajas ventas de los productos, han llevado a los fabricantes de las marcas de la Tabla 9. importantes en ampliar sus canales de distribución, buscando nuevas empresas que comercialicen sus productos. Por tanto, esta problemática de la empresa ha venido creciendo en el transcurso de los años, perdiendo dinero, tiempo, clientes y presencia en el mercado.

El proyecto por realizar tiene como organización objetiva el área comercial. Sin embargo, el campo de acción donde aplicaremos los conocimientos técnicos será la logística, veremos los distintos procesos y subprocesos de la logística actual para poder diseñar un sistema integrado a lo largo de la cadena de suministro. La logística en este sector empresarial es vital para optar con buenas respuestas comerciales hacia el cliente. En la figura 25, observamos que el proceso operativo cuenta con diferentes procesos y subprocesos. Sin embargo, nuestro campo de acción será en los últimos 5 procesos como se muestra en la figura 25.

Figura 25. Procesos analizar de la compañía, en los años 2017. por Creación propia 2018

2.3. Cadena de valor / mapa de procesos / procesos específicos

La empresa Ducasse Comercial, cuenta con áreas operativas, soporte y de planificación. Por ello, en la Figura 8., detallamos el mapa de procesos de la empresa.

Figura 26. Mapa de procesos de la compañía Ducasse Comercial, en los años 2017. por Creación propia 2018

2.4. El proceso en la empresa

En una empresa comercial, los principales beneficios son la calidad del servicio de atención a ordenes o pedidos de compra de los clientes. En los 7 procesos seleccionados anteriormente, estará la diferencia del servicio. Por ello, se ha tomado un registro de Órdenes de compra incumplidas por fechas de entrega en un periodo de 2 años.

Las órdenes incumplidas son pedidos entregados al cliente fuera de fecha, lo cual ocasionan los siguientes efectos para la empresa.

- Penalidades impuestas por el cliente debido a la demora.
- Sobrecostos por completar pedido en plaza local y por terciarizar del despacho.
- Aumento del sobrestock por cancelaciones del pedido.

2.4.1. Máquinas y equipos

El proceso de atención de órdenes de compra, por ser procesos administrativos. Contamos con un área de almacén y oficinas. A continuación, resumiremos los equipos con los que trabajamos.

Tabla 10.

Equipos y herramientas en la empresa

Lista de Equipos para la atención de órdenes de compra	
Laptops – Marca ASUS
Esmeril de mesa (Cortar cadenas)

Nota: Estos equipos son usados por los trabajadores, debido que son parte del proceso de atención de órdenes de compra. Adaptado de “Ducasse Comercial” por creación propia

2.4.2. Diagrama de flujos

La empresa se dedica al rubro de comercio de productos mecánicos, es una empresa distribuidora que cuenta con la representación de importantes marcas internacionales.

Por ser una empresa de distribución cuenta con acuerdos comerciales donde una de sus objetivos es hacer stock de los productos y comercializarlos en el mercado peruano. Sin embargo, cuando los clientes requieren productos especiales estos son procesados bajo pedido directo. Por ello, el análisis se tendrá que basar en uno de los dos tipos de pedidos de los clientes:

- Make to order
- Make to stock

Analizaremos cual es el tipo de pedido con mayor demanda, para centrar el análisis y el desarrollo de la propuesta al problema.

Tabla 11.

Porcentajes del tipo de orden de compra que son adjudicadas.

Tipo De Orden O Pedido De Cliente	Porcentaje De La Demanda Del Cliente
Make to order	37.07%
Make to stock	62.93%
Total, general	100.00%

Nota: La tabla indica el porcentaje de los tipos de órdenes de compra de la compañía. Adaptado de “Ducasse Comercial” por creación propia.

En la tabla 11. Se logra observar las 2 posibilidades de órdenes de compra que adjudica la compañía. Estos dos tipos de ordenes definirán el tipo de proceso para la atención de las órdenes de compra.

En la tabla 11. Se observa que el porcentaje de ordenes con mayor demanda son los del tipo MAKE TO STOCK con un 62%, lo cual implica que, realizando mejoras en estos tipos de órdenes, tendrá un efecto mayor en el nivel de satisfacción del cliente. Por ello, el análisis de la situación será estudiar los procesos y áreas que interactúan en este tipo de orden “Make to stock” – Este tipo de orden son de los productos que la compañía mantiene stock en sus almacenes y deberían tener un tiempo de entrega inmediato, donde debería existir una reposición del inventario cada cierto tiempo.

Figura 27. Esquema de ordenes de compra make to stock por creación propia

- Orden de compra local : Es la generación de una orden de compra hacia un proveedor del mercado local o plaza local, quien podría ser la competencia u otro proveedor de suministro.
- Cancelación de la orden de compra : Al incumplir las fechas de entrega, el cliente tiene la posibilidad de anular la orden de compra, ocasionando que la empresa se quede con el producto fuera de fecha en sus almacenes, debido a que la empresa no puede cancelar el pedido al fabricante.

Figura 28. Diagrama de flujo del Tipo de ordenes MAKE TO STOCK por creación propia

En la Figura 28 hemos observado el diagrama de flujos del tipo de orden make to stock (MTS). En este diagrama, la empresa envía sus cotizaciones y logran ser adjudicadas por la disponibilidad y precio que puedan ofertar a comparación de sus competidores directos.

En la Figura 28 se detalla los procesos referentes al MTS, como son el proceso de orden de compra local y el pedido de reposición. Estos dos subprocesos son parte de las ordenes MTS, que analizaremos posteriormente. El otro tipo de proceso para una orden de compra del tipo MAKE TO ORDER (MTO), no será considerado para análisis, por no ser relevante en el monto de facturación de la compañía.

En el diagrama de flujo, observamos dos subprocesos existentes cuando la empresa no cuenta con stock inmediato.

2.5. Diagnóstico de la situación actual

En los últimos años, hemos observado un incremento en el índice de insatisfacción de las órdenes de compra. Esto ha llevado a que la empresa presente penalidades y cancelaciones de parte del cliente por incumplimientos en las fechas de entrega de los productos.

El análisis tiene como alcance estudiar las causas del porqué de la demora de entrega de las órdenes de compra de los clientes. La compañía por ser una empresa con capitales chilenos tiene estándares de calidad altos. Adicional, las grandes empresas constantemente evalúan a sus proveedores y solicitan un nivel de satisfacción relacionando al índice del tiempo de entrega de sus pedidos adjudicados a los distintos proveedores del mercado. Las grandes industrias solicitan un 90% de NIVEL DE SERVICIO a sus proveedores. Por ello, DUCASSE, tiene como target de NIVEL DE SERVICIO el porcentaje requerido por las grandes industrias. Por ello, analizaremos nuestro registro de órdenes.

En los 2 últimos años se ha tomado las órdenes de compra del tipo MAKE TO STOCK (MTS), para poder analizar los procesos internos de la compañía. A continuación, presentaremos un cuadro resumen de los últimos 2 años del registro de ordenes insatisfechas.

Tabla 12.

Nivel de Servicio 2016-2017

Periodo	Órdenes de compra al mes	Órdenes de compra Satisfechas	Porcentaje del Nivel de servicio actual	Porcentaje del Nivel de servicio TARGET
Enero-2016	188	139	74%	90%
Febrero-2016	189	120	63%	90%
Marzo-2016	167	111	66%	90%
Abril-2016	233	83	36%	90%
Mayo-2016	213	152	71%	90%
Junio-2016	215	149	69%	90%
Julio-2016	241	185	77%	90%
Agosto-2016	200	150	75%	90%
Setiembre-2016	226	121	54%	90%
Octubre-2016	200	155	78%	90%
Noviembre-2016	182	106	58%	90%
Diciembre-2016	174	122	70%	90%
Enero-2017	193	94	49%	90%
Febrero-2017	150	118	79%	90%
Marzo-2017	197	106	54%	90%
Abril-2017	166	136	82%	90%
Mayo-2017	215	169	79%	90%
Junio-2017	218	163	75%	90%
Julio-2017	223	136	61%	90%
Agosto-2017	213	134	63%	90%
Setiembre-2017	212	161	76%	90%
Octubre-2017	238	146	61%	90%
Noviembre-2017	260	187	72%	90%
Diciembre-2017	183	115	63%	90%

Nota: La tabla indica el porcentaje de órdenes de compra de la compañía que están por abajo del target de Satisfacción que se propuso la compañía. Adaptado de “Ducasse Comercial” por creación propia.

En la Tabla 12. observamos la proporción de Órdenes de compras satisfechas, donde están solamente las ordenes MAKE TO STOCK. Ducasse Comercial, por ser una empresa de prestigio y siendo uno de los importantes proveedores para el sector industrial minero.

Nuestros clientes evalúan nuestro nivel de servicio de las órdenes de compra, para seguir manteniendo la homologación como proveedores de repuestos. A continuación, se muestra una gráfica con el TARGET de nivel de servicio que nuestros clientes requieren para sus operaciones.

Figura 29. Gráfico de control del % del nivel de servicio de nuestras órdenes de compra, en los años 2016-2017, por creación propia

En la Figura 29. podemos visualizar el índice de nivel de servicio de nuestras órdenes de compra los cuales fueron inferiores en el transcurso de los años 2016-2017.

El TARGET de nivel de servicio aceptada es del 90%. En el análisis anterior, hemos determinado el problema que presenta la empresa Ducasse Comercial. Los índices de satisfacción en la atención de Órdenes de compra, las fechas son incumplidas, lo cual es un problema netamente de BAJO NIVEL DE SERVICIO.

Por tanto, La empresa tiene un problema en sus atenciones de órdenes de compra con diferentes impactos económicos. Podemos definir el problema como **“BAJO NIVEL DE SERVICIO POR LA INSATISFACCIÓN EN LA ENTREGA DE ORDENES DE COMPRA”**.

2.6. Identificación de problemas

En nuestro estudio, hemos observado los tipos de órdenes de compra que la empresa adjudica, las cuales tienen un problema de bajo nivel de servicio. Este problema tiene una consecuencia en pérdidas e impactos económicos de cada efecto que nos presenta el incumplimiento de órdenes de compra.

Todos estos efectos conllevan a que la empresa Ducasse Comercial no ha implementado correctamente sus procesos de atención de órdenes. No existe una planificación en el seguimiento de las ordenes, coordinación con fabricantes, niveles de inventario inadecuados para la demanda del mercado. Todo esto conlleva a pérdidas económicas en las atenciones. Usaremos las siguientes herramientas de análisis para identificar las causas que se nos presenta.

1. Service value stream mapping
2. Flujogramas
3. Lluvia de ideas
4. Hoja de verificación
5. Diagrama de Ishikawa
6. Diagrama de Pareto

Las 3 primeras herramientas trabajaran en conjunto para determinar cuáles son esas causas que generan el principal problema de la compañía, posteriormente analizaremos el impacto económico de las ordenes de insatisfacción.

Para el inicio del diagnóstico, hemos reunido a los responsables de las áreas de la empresa, donde elaboramos una hoja de verificación para definir las posibles causas o denominadas también causas de primer nivel. Previamente a realizar la hoja de verificación, analizaremos los tiempos en los procesos de órdenes de compra. Por ello, aplicaremos la herramienta Lean de value stream mapping (VSM), para definir los tiempos de los procesos y posteriormente definiremos los tiempos que añaden valor al proceso en la matriz AVA.

Figura 30. Diagrama value stream mapping de la compañía, en el año 2018, por creación propia

Figura 31. Diagrama de flujo - Proceso de orden de compra local, elaboración propia

Tabla 13.

Tiempos del flujograma - Proceso de orden de compra local

Item	Responsable	Tipo De Actividad	Actividad	Tipo De Variable	Tiempo Que Agrega Valor (Va) Minutos	Tiempo Que No Agrega Valor (Nva) Minutos	Total De Minutos
3	Vendedor	Proceso	Corroborar Precios de compra local	Controlable	15	5	20
4	Cotizador	Proceso	Solicita la aprobación de la compra local	Controlable	5	5	10
5	Gerente General	Decisión	¿Aprueba la compra?	Controlable	2	20	22
6	Comprador	Proceso	Crea la orden de compra local en el sistema	Controlable	15	30	45
7	Comprador	Proceso	Envía la orden de compra al proveedor local	Controlable	5	10	15
9	Almacenero	Proceso	Programa el recojo de la mercadería del proveedor local	Controlable	5	5	10
10	Despachador	Decisión	¿Confirma el recojo?	Controlable	10	5	15
12	Almacenero	Proceso	Realiza revisión de la mercadería	Controlable	10	5	15
13	Almacenero	Decisión	¿Cumple con lo solicitado?	Controlable	5	5	10
14	Jefe de Producto	Proceso	Verifica y coordina con vendedor	Controlable	10	10	20
15	Jefe de Producto	Decisión	¿Aprueba?	Controlable	5	10	15
16	Comprador	Proceso	Realiza y confirma el ingreso al sistema ERP	Controlable	10	15	25
17	Cotizador	Proceso	Envía la orden de compra del cliente para atención	Controlable	5	10	15

18	Facturador	Proceso	Realización de factura	Controlable	10	5	15
19	Facturador	Decisión	¿Cliente está bloqueado?	Controlable	5	15	20
20	Contador	Proceso	Revisa historial crediticio	Controlable	10	20	30
21	Contador	Decisión	¿Procede?	Controlable	5	10	15
22	Facturador	Proceso	Emite factura y entrega los documentos	Controlable	5	5	10
23	Almacenero	Proceso	Preparación del pedido	Controlable	20	10	30
24	Almacenero	Proceso	Programa despacho	Controlable	10	5	15
Total, Tiempo Minutos					167	205	372
Porcentajes De Tiempo					45%	55%	
Total, Tiempo Horas					2.78	3.42	6.20

Nota: En el cuadro se tomó el promedio de una muestra de 30 tomas por cada proceso. Estos tiempos fueron tomados al momento de procesar las órdenes de compra.

Luego de realizar el análisis de mapa de valor (value stream mapping), flujograma, hemos obtenido tres horas de tiempo que no agregan valor a la atención de la orden de compra. Resumiremos estos valores en el siguiente cuadro.

Tabla 14.

Porcentaje de Tiempos que generan valor

Tipo De Variable	Suma De Tiempo Que Agrega Valor (Va) Minutos	Suma De Tiempo Que No Agrega Valor (Nva) Minutos
Controlable	167	205
No aplica	0	0
No controlable	0	0
Total, general minutos	167	205
Total, de horas	3	3
Porcentaje	45%	55%

Nota: Las cantidades de 0, no se consideraron esos tiempos por ser variables no controlables para la empresa.

Tabla 15.

Resumen de tipo de procesos

Tipo De Actividad	Suma De Tiempo Que Agrega Valor (Va) Minutos	Suma De Tiempo Que No Agrega Valor (Nva) Minutos
Decisión	32 (19%)	65 (32%)
No Aplica	0	0
Proceso	135 (81%)	140 (68%)
Total, general	167	205

Nota: detallan los porcentajes por cada tipo de proceso

En la tabla 14, observamos un porcentaje de 55% del tiempo de proceso que no genera un valor agregado para el cliente. En la tabla 15, podemos observar que un 32% del tiempo en decisiones no generan un valor al cliente.

El siguiente proceso que analizaremos será el de ordenes por reposición de stock. A continuación, se detallará el flujograma del proceso. Donde se identifican los procesos que no generan valor.

Figura 32. Flujograma proceso de órdenes por reposición de stock, elaboración propia

Tabla 16.

Detalle de procesos controlables Proceso de orden de compra para reposición

Item	Responsable	Tipo De Actividad	Actividad	Tipo De Variable	Tiempo Que Agrega Valor (Va) Minutos	Tiempo Que No Agrega Valor (Nva) Minutos	Total, De Minutos
3	Backoffice	Proceso	Confirma disponibilidad en el pedido de reposición	Controlable	10	10	20
4	Asistente de importación	Decisión	¿Confirma la llegada en el pedido?	Controlable	15	10	25
5	Backoffice	Proceso	Confirma y registra la orden de compra del cliente	Controlable	10	10	20
6	Asistente de importación	Proceso	Confirma los tiempos de llegada de las órdenes de compra	Controlable	120	60	180
7	Backoffice	Proceso	Confirma fecha nueva mediante email	Controlable	15	10	25
8	Vendedor	Proceso	Recepción e informa nueva fecha al cliente	Controlable	40	30	70
10	Backoffice	Decisión	Revisa demanda del producto	Controlable	20	40	60
11	Jefe de Producto	Decisión	¿Confirma la inclusión en la reposición?	Controlable	20	10	30
12	Jefe de Producto	Proceso	Consolida los productos faltantes para el pedido de reposición	Controlable	10	10	20
13	Gerente General	Proceso	¿Aprueba presupuesto de pedido de reposición?	Controlable	30	40	70
14	Jefe de Producto	Proceso	Preparación del pedido de reposición	Controlable	20	10	30
15	Jefa de importaciones	Proceso	Ingresa el pedido al portal del proveedor	Controlable	10	40	50

17	Asistente de importación	Proceso	Indica la llegada del lote de reposición	Controlable	30	50	80
18	Almacenero	Proceso	Realiza revisión de la mercadería	Controlable	60	30	90
19	Almacenero	Proceso	Realiza y confirma el ingreso al sistema ERP	Controlable	15	10	25
20	Facturador	Proceso	Realización de factura	Controlable	10	5	15
21	Facturador	Decisión	¿Cliente está bloqueado?	Controlable	5	15	20
22	Contador	Proceso	Revisa historial crediticio	Controlable	10	20	30
23	Contador	Decisión	¿Procede?	Controlable	5	10	15
24	Facturador	Proceso	Emite factura y entrega los documentos	Controlable	5	5	10
25	Almacenero	Proceso	Preparación del pedido	Controlable	20	10	30
26	Almacenero	Proceso	Programa despacho	Controlable	10	5	15
Total, Tiempo Minutos					490	440	930
Porcentajes De Tiempo					53%	47%	
Total, Tiempo Horas					8.17	7.33	15.50

Nota: En el cuadro se tomó el promedio de una muestra de 30 tomas por cada proceso. Estos tiempos fueron tomados al momento de procesar las órdenes de compra.

A continuación, resumiremos los valores obtenidos en la toma de muestras del flujograma.

Tabla 17.

Resumen de tiempos de valor agregado

Tipo De Variable	Suma De Tiempo Que Agrega Valor (Va) Minutos	Suma De Tiempo Que No Agrega Valor (Nva) Minutos
Controlable	490	440
No aplica	0	0
No controlable	0	0
Total, general minutos	490	440
Total, de horas	8	7
Porcentaje	53%	47%

Nota: Las cantidades de 0, no se consideraron esos tiempos por ser variables no controlables para la empresa.

Tabla 18.

Resumen de tipos de procesos expresados en porcentajes

Tipo De Actividad	Suma De Tiempo Que Agrega Valor (Va) Minutos	Suma De Tiempo Que No Agrega Valor (Nva) Minutos
Decisión	65 (13%)	85 (19%)
No Aplica	0	0
Proceso	425 (87%)	355 (81%)
Total, general	490	440

Nota: detallan los porcentajes del tiempo por cada tipo de proceso

En la tabla 17, observamos que el 47% del tiempo no generan valor agregado al proceso de atención de órdenes de compra. En la tabla 18, observamos que los índices en los procesos de decisión son altos.

2.7. Impacto económico

En el punto 2.6. hemos definido el problema y determinado que nuestro nivel de servicio es bajo. Así mismo, debemos definir que tanto impacta en dólares a la compañía el problema encontrado.

Estos impactos fueron suministrados por el área contable, ellos nos proporcionaron los gastos de cada orden de compra. Donde se puede visualizar los efectos más frecuentes.

Figura 33. Impacto económico del bajo nivel de servicio, en los años 2016-2017, por creación propia

Los montos de impacto económico de cada pedido se resumen en el siguiente cuadro y posteriormente mostraremos una gráfica porcentual de cada efecto. Tenemos 03 tipos de impacto cuando presentamos órdenes de compra insatisfechas. A continuación, mostraremos los impactos económicos por cada año.

Tabla 19.

Impacto económico 2016-2017

Efecto	2016	2017	Total, General
Aumento de sobrestock por cancelación de pedidos insatisfechos	\$74,212.69	\$77,846.96	\$152,059.65
Penalidades por órdenes de compra insatisfecha	\$60,283.77	\$75,924.25	\$136,208.01
Sobrecostos por compras locales para atención de ordenes insatisfechas	\$4,452.92	\$7,057.56	\$11,510.48
Total, general	\$138,949.38	\$160,828.77	\$299,778.14

Nota: La tabla muestra los tres principales efectos con sus impactos económicos de los años 2016-2017 por el problema de bajo nivel de servicio. Adaptado de “Ducassee Comercial” por creación propia

Figura 34. Impacto económico detallando el porcentaje de cada efecto del bajo nivel de servicio, en el año 2016-2017, por creación propia

2.8. Análisis de las causas

Una vez, definidos los problemas e impacto económico. Realizaremos un análisis de lluvia de ideas de las posibles causas que generan estos altos índices de tiempos sin valor agregado que afectan directamente al nivel de servicio de la compañía.

2.8.1. Análisis de los factores causales

En el siguiente cuadro mostramos las causas de primer nivel del problema. Se tomo el registro de las causas de insatisfacción de las ordenes de compras, establecidas por los trabajadores y dueños de los procesos.

Para ello, se realizó un diagrama de Ishikawa, figura 35, identificando la categorización de las causas encontradas.

Tabla 20.

Lluvia de ideas de causas más frecuentes

Item	Causas Del Bajo Nivel De Servicio
P001	Existió una ruptura de stock en el inventario
P002	El gerente no pago las facturas para la liberación de la mercadería de reposición
P003	El fabricante no nos abasteció con la mercadería por estar bloqueados en su sistema
P004	No se realizó el seguimiento del pedido de reposición para el stock
P005	El personal nuevo no encuentra la mercadería en el almacén
P006	Los vendedores no registran en el sistema los artículos solicitados por sus clientes
P007	Existe una mala distribución del almacén
P009	El personal no logra comunicarse adecuadamente para tomar decisiones
P010	Los trabajadores no tienen funciones definidas
P011	Despacho no tenía personal para realizar las entregas
P012	Existen muchos errores de facturación
P013	Inadecuada gestión del pago de proveedores
P014	Existe mucho tiempo de valor no agregado entre los procesos de atención de ordenes

Nota: La tabla muestra las posibles causas de primer nivel que fueron definidas por los expertos de los procesos de plataforma, comercial y logística.

Figura 35. Diagrama Ishikawa del bajo nivel de servicio, en los años 2016-2017, por creación propia

Teniendo definido las causas posibles de primer nivel, debemos de saber cuales son las causas principales que tienen mayor repercusión en el problema de la compañía.

En la figura 35. Se muestran las causas con el correspondido grupo a que pertenecen. Posteriormente, se deberá de priorizar las causas que analizaremos a mayor profundidad.

El diagrama de árbol nos podrá indicar las causas de cada posible evento que se ha enlistado en la tabla 20. Sin embargo, antes de realizar el diagrama de árbol. Debemos de definir cuáles son las causas más frecuentes para analizar. Por ello, se ejecutó la herramienta de hoja de verificación, donde se muestreo las posibles causas detallada en la tabla 21, donde se definirá las principales.

Tabla 21.

Hoja de verificación

Item	Causas Del Bajo Nivel De Servicio	Sema na 1	Sema na 2	Sema na 3	Total, De Numero De Ocurrencia s Por Causa
P014	Existe mucho tiempo de valor no agregado entre los procesos de atención de ordenes	20	19	20	59
P001	Existió una ruptura de stock en el inventario	18	18	18	54
P009	El personal no logra comunicarse adecuadamente para tomar decisiones	15	18	16	49
P007	Existe una mala distribución del almacén	16	16	15	47
P010	Los trabajadores no tienen funciones definidas	5	10	14	29
P005	El personal nuevo no encuentra la mercadería en el almacén	5	4	3	12
P013	Inadecuada gestión del pago de proveedores	4	5	3	12
P011	Despacho no tenía personal para realizar las entregas	5	3	2	10
P004	No se realizó el seguimiento del pedido de reposición para el stock	4	4	1	9
P006	Los vendedores no registran en el sistema los artículos solicitados por sus clientes	3	2	2	7
P012	Existen muchos errores de facturación	3	2	2	7
P003	El fabricante no nos abasteció con la mercadería por estar bloqueados en su sistema	3	2	1	6
P002	El gerente no pago las facturas para la liberación de la mercadería de reposición	2	1	1	4
TOTAL, DE NUMERO DE CAUSAS POR SEMANA		103	104	98	

Nota: La muestra fue tomada por 3 semanas, donde participaron trabajadores y responsables directos de los procesos.

En la tabla 21. Hemos identificado las causas con mayor frecuencia de ocurrencia, A continuación, definiremos las que ocurren con mayor frecuencia, mediante un diagrama de Pareto. Donde, identificaremos las principales causas que ocurren en las ordenes de insatisfacción, lo cual generan directamente que nuestro nivel de servicio baje.

Figura 36. Diagrama de Pareto para el bajo nivel de servicio, en los años 2016-2017, por creación propia

Luego, de concretar el análisis de las causas, corresponde definir la prioridad de las principales causas que tienen mayor frecuencia.

Tabla 22.

Resumen de las principales causas

Item	Causas Del Bajo Nivel De Servicio	Grupo De Causas
P014	Existe mucho tiempo de valor no agregado entre los procesos de atención de ordenes	NO EXISTE PROCESOS DEFINIDOS
P001	Existió una ruptura de stock en el inventario	NO EXISTE POLITICA DE INVENTARIO
P009	El personal no logra comunicarse adecuadamente para tomar decisiones	NO EXISTE POLITICA DE CAPACITACION
P007	Existe una mala distribución del almacén	NO EXISTE POLITICA DE ALMACEN Y DESPACHO
P010	Los trabajadores no tienen funciones definidas	NO EXISTE POLITICA DE CAPACITACION

Nota: Las 05 principales causas con mayor frecuencia de ocurrencia en la insatisfacción de las órdenes de compra.

En la tabla 21, hemos definido las causas directamente relacionadas al problema. A continuación, definiremos la causa – raíz de las posibles causas que tienen un impacto económico.

2.8.2. Análisis del árbol de problemas

Analizaremos la jerarquización de las causas encontradas mediante el arbol de problemas, según el pareto de la figura 36. Las principales causas que tienen una frecuencia acumulada alrededor del 80%.

Figura 37. Diagrama de arbol del bajo nivel de servicio, en los años 2016-2017, por creación propia

La jerarquización, nos brinda una priorización para el análisis de las 05 principales causas. Por ello, usaremos una técnica de análisis de causas raíz, determinada los 5 porqués, para profundizar más a detalle si existen causas de niveles superiores.

Tabla 23. Herramienta cinco porqués

PROBLEMA: Bajo nivel de servicio por la Insatisfacción En la entrega de Órdenes de Compra							
Causa 01 - nivel 1	Existe mucho tiempo de valor no agregado entre los procesos de atención de ordenes	Causa 02 - nivel 1	Existió una ruptura de stock en el inventario	Causa 03 - nivel 1	El personal no logra comunicarse adecuadamente para tomar decisiones	Causa 04 - nivel 1	Existe una mala distribución del almacén
¿Por qué Existe mucho tiempo de valor no agregado entre los procesos de atención de ordenes?	Porque cada trabajador realiza sus funciones de acuerdo a su experiencia y tiempo	¿Por qué existe ruptura de stock en el inventario?	Porque la empresa no cuenta con stock de seguridad	¿Por qué el personal no logra comunicarse adecuadamente para tomar decisiones?	Porque cada trabajador realiza sus funciones de acuerdo a su criterio.	¿Por qué existe una mala distribución del almacén?	Porque existe un alto tiempo de valor no agregado en la preparación de pedidos
¿Por qué cada trabajador realiza sus funciones de acuerdo a su experiencia y tiempo?	Porque no se cuenta con procesos y tiempos establecidos	¿Por qué la empresa no cuenta con stock de seguridad?	Porque la empresa no cuenta con un cronograma de reposición	¿Por qué cada trabajador realiza sus funciones de acuerdo a su criterio?	Porque el índice de rotación de personal es alto y no existe un manual de procedimientos para los nuevos	¿Por qué existe un alto tiempo de valor no agregado en la preparación de pedidos?	Porque los productos no tienen un orden sistemático de abastecimiento
¿Por qué no se cuenta con procesos y tiempos establecidos?	Porque no existe procesos estándares para los trabajadores	¿Por qué la empresa no cuenta con un cronograma de reposición?	Porque no cuenta con un modelo de reposición	¿Por qué el índice de rotación de personal es alto y no existe un manual de procedimientos para los nuevos?	Porque la empresa no tiene definidos procesos, ni manuales de procedimientos por funciones	¿Por qué los productos no tienen un orden sistemático de abastecimiento?	Porque la empresa no cuenta con un layout óptimo de acuerdo a sus productos
¿Por qué no existe procesos estándares para los trabajadores?	Porque no existe un estudio de tiempos ni de procesos	¿Por qué no cuenta con un modelo de reposición?	Porque la reposición actual se basa en la experiencia empírica del encargado				

Nota: En la tabla se ha realizado el desarrollo de la herramienta para identificar la causa raíz

Hemos definido las principales causas – raíz del problema. A continuación, realizaremos un análisis para validar las causas obtenidas de nuestra herramienta de los cinco porqués.

Nuestra primera causa raíz, referente a los tiempos actuales de los procesos MAKE TO STOCK - REPOSICIÓN. Hemos realizado un análisis la estabilidad y capacidad del proceso.

Figura 38. Analisis de capacidad y estabilidad del proceso make to stock - reposición, en los años 2016-2017, por creación propia

En la figura 38, observamos que el proceso es estable pero no es capaz. Nuestros tiempos actuales promedio están lejos a nuestra media objetiva para este proceso. Los tiempos que nos brinda el proceso actualmente, tiene un comportamiento estable, debemos realizar mejoras en nuestro proceso para poder llegar al objetivo del tiempo del proceso.

El próximo proceso analizar, es el proceso de MAKE TO STOCK – COMPRA LOCAL. Por ello, hemos tomados muestras de tiempo del proceso, obtenido los datos de los tiempos actuales y donde realizamos un análisis de capacidad.

Figura 39. Análisis de capacidad y estabilidad del proceso make to stock - compra local, en los años 2016-2017, por creación propia

En la figura 39, observamos que el proceso es estable y sigue un comportamiento normal. Sin embargo, no es capaz de darnos el tiempo objetivo. Debemos realizar mejoras en estos tipos de proceso para que nuestro tiempo medio actual llegue a estar entre los límites de control establecidos.

En nuestra tercera causa raíz, donde la empresa no cuenta con procesos definidos. Realizaremos un análisis de ANOVA, donde se definirá si los tiempos de atención de órdenes de compra de stock inmediato tienen el mismo tiempo.

Por ello, hemos definido las siguientes premisas antes de realizar un análisis de ANOVA.

1. Se definió tres clientes potenciales

Tabla 24.

Relación de clientes con mayor ordenes atendidas

CLIENTES	CANTIDAD DE ORDENES ATENDIDAS
SOCIEDAD MINERA CERRO VERDE S.A.A.	253
CERAMICA LIMA S.A.	236
CORPORACION CERAMICA S.A.	59

Nota: Resumen de clientes principales con mayores ordenes de los años 2016-2017.

2. Se definió que el tipo de producto analizar sea RODAMIENTOS, por ser uno de los principales productos de la compañía.
3. Se definió que la orden de compra contenga la misma cantidad de productos. Estas ordenes solo cuentan con 04 ítems por orden de compra.
4. Se definieron las siguientes hipótesis.
 - Hipótesis nula : Todas las medias de tiempo de atención de ordenes son iguales, comprobando que existe procedimientos estándares.
 - Hipótesis alterna : Por lo menos una media de tiempo de atención de ordenes son diferentes, comprobando que no existe procedimientos estándares.

Tabla 25.

Análisis de ANOVA - Resultados

Análisis de Varianza					
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
CLIENTES	2	14906	7453.21	141.02	0.000
Error	87	4598	52.85		
Total	89	19504			

Nota: Resultado de análisis prueba de ANOVA, con un Nivel de significancia $\alpha = 0.05$, realizado en

MINITAB 17

Según, la tabla 25 debemos de rechazar H_0 , debido a que el valor p es menor el nivel de significancia. Comprobando que nuestros procesos no cuentan con procesos estándares.

Figura 40. Análisis de anova de tiempos medios de clientes make to stock - inmediato, en los años 2016-2017, por creación propia.

Figura 41. Análisis de cajas de tiempos medios de clientes make to stock - inmediato, en los años 2016-2017, por creación propia

En el análisis de los 5 porqués, observamos que la última causa raíz de la compañía es no contar con un correcto LAYOUT. Por ello, se ha realizado un análisis ABC, para determinar los productos con mayor rotación de venta en el periodo 2016-2017.

Tabla 26.

Resumen de análisis ABC

Participación estimada	Clasificación de Artículos	Cantidad de artículos	Participación de artículos	Ventas	Participación ventas
0% - 80%	A	86	3.30%	\$ 19,610,913.02	80%
81% - 95%	B	343	13.15%	\$ 3,936,044.90	16%
96% - 100%	C	2180	83.56%	\$ 981,969.37	4%

Nota: En el cuadro resumen observamos la cantidad de artículos correspondientes a la clasificación y su participación en las ventas.

Tabla 27.

Resumen de categorización por familia de producto

FAMILIA	A	B	C	Total general
Rodamientos	23	114	1150	1287
Transmisión	34	107	671	812
Potencia	29	114	313	456
Bandas modulares y tablillas		6	24	30
Motores y reductores		2	22	24
Total, general	86	343	2180	2609

Nota: En el cuadro se observa la cantidad de artículos por el tipo de familia de producto, donde los productos que deben de tener una mejor distribución en el almacén son los tipos A.

Luego, de realizar el análisis ABC, observamos que los productos de mayor rotación son la familia de Rodamientos, transmisión y Potencia. Estos productos deben de estar almacenados en las áreas de fácil y rápido ingreso al almacén. Actualmente, el almacén contiene los productos de una manera no ordenada, donde la persona que retira los productos depende en la mayor parte del tiempo del jefe de almacén, ya que es la persona quien solo conoce todos los detalles de ubicación de los productos de la compañía. En las figuras 42 y 43 se detalla la distribución zonal actual de los productos de la compañía.

Las zonificaciones de productos de menor rotación están ubicadas en el primer piso, esta zonificación deberá de modificarse para un mejor recorrido y disminuir los tiempos en el proceso.

Figura 42. Layout primer piso por tipo de producto del almacén, en los años 2016-2017, por creación propia

Figura 43. Layout segundo piso por tipo de producto del almacén, en los años 2016-2017, por creación propia

2.8.3. Vinculación de causas con solución

En el presente punto, definiremos la vinculación entre los efectos del problema, las causas, herramientas y metodología a implementar, para aumentar el nivel de servicio de la compañía.

Figura 44. Diagrama de vinculación problema-causa-efecto-solución, en los años 2016-2017, por creación propia

2.9. Hipótesis

En el análisis del diagnóstico y causa raíz, hemos definido como problema principal el BAJO NIVEL DE SERVICIO DE ATENCIÓN DE ORDENES DE COMPRA, definiendo como causa raíz la falta de políticas de abastecimiento, procesos estándares y distribución de los productos. Estas causas fueron analizadas estadísticamente usando el software de MINITAB 17, donde se cuantifico y comprobó las causas raíces. Por ello, una metodología para eliminar las causas definidas es el LEAN SERVICE y BPM, esta metodología encierra en su desarrollo diferentes herramientas de ingeniería que nos permitirá eliminar las causas raíces del problema y podremos definir nuevos procesos en la empresa, elevando de esta manera el nivel de servicio, lo cual disminuirá a su vez los impactos económicos que actualmente presenta la compañía por el BAJO NIVEL DE SERVICIO.

2.10. Resumen Final

En el capítulo presente, concluimos que las principales causas a solucionar por la compañía son el rediseño y estandarización de procesos, planificación de la demanda y definición del nuevo Layout. En el próximo capítulo, desarrollaremos la metodología para la solución de estas causas. Eliminando las causas raíces y disminuyendo el impacto económico existente en la compañía.

CAPITULO III – PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Según el análisis realizado en el capítulo II, se identificó las principales causas raíces del problema del bajo nivel de servicio. Así mismo, se definió las soluciones que se deberán de realizar para eliminar las causas raíces. Por ello, nos basaremos en la implementación de la metodología lean service y BPMN para la estandarización de los procesos. Logrando, de esta manera incrementar nuestro nivel de servicio de la compañía.

En el presente capítulo, se implementará y ejecutará las herramientas seleccionadas para la resolución de las causas raíces, detallaremos la propuesta y desarrollaremos los nuevos procesos definidos en el nuevo mapa de procesos. Las herramientas se relacionan con las metodologías de Lean service, Gestión de la demanda y gestión de procesos, siendo estas (1) SVSM (Service Value Stream Mapping), (2) BPMN (Business Process Management) y (3) SLP Systematic Layout Planning).

Estas herramientas atacaran a las causas raíces definidas cualitativamente y cuantitativamente en el capítulo 2, como son (1) No existe un estudio de tiempo, (2) No existe una planificación de la demanda, (3) No existe procesos ni manuales de procedimientos por las funciones y (4) No existe un Layout optimo por tipo de producto.

Finalmente, mencionar que en el presente capítulo se detalla la vinculación de las causas descritas con la solución propuesta, el diseño general de la propuesta de investigación, tomando como base la literatura de los papers certificados, con los casos de éxitos buscados en los portales académicos como EBSCO, SPRINGER y PROQUEST. Estas fuentes indexadas tienen una antigüedad no mayor a cinco años.

3.1. Vinculación De Causa Con Solución

En este punto de vinculación, se definirán las metodologías, herramientas, causa de primer grado y causas raíces para una mejor comprensión del desarrollo de la propuesta.

En primer lugar, se relaciona el problema identificado de “Bajo nivel de servicio por órdenes insatisfechas” a sus principales causas de primer grado (1) no existe política de inventario, (2) no existe política de almacén y despacho, (3) no existe procesos definidos y (4) no existe política de capacitación. Estas causas de primer grado tienen relación directa con el problema con su impacto económico de \$ 299,778.46 USD.

Luego, se relacionan las causas de primer grado con sus causas raíces como (1) no existe una planificación de la demanda, (2) no cuenta con un Layout óptimo de acuerdo a sus productos, (3) no existe un estudio de tiempos ni de procesos, (4) no se tiene definidos procesos, ni manuales de procedimiento y (5) trabajadores no tienen funciones definidas.

Finalmente, estas causas raíces se asocian con las herramientas a desarrollar para la mejora de los procesos. (1) Modelo de máximos y mínimos, (2) SLP, (3) control visual, (4) SVSM, (5) estandarización (6) BPM workflow y (7) SIPOC diagramas. Estas herramientas detalladas son relacionadas a la metodología a implementar en el presente capítulo.

Figura 45. Diagrama de vinculación causa-metodología, en los años 2016-2017, por creación propia

3.2. Diseño De La Propuesta

En el presente capitulo, se definirá la planificación de la propuesta a implementar, donde se detallará la propuesta de manera esquemática y la estructura por etapas de la propuesta. La primera etapa de análisis correspondiente al capítulo 2, la segunda es la etapa de rediseño, donde se ejecutará el desarrollo de las herramientas de la propuesta y despliegue de la metodología Lean service, Gestión de la demanda y BPMN. Posteriormente, finalizaremos con el desarrollo de las herramientas de la metodología. Finalmente, en la última etapa de mejora continua abarca la evaluación de la propuesta de implementación. A continuación, se detalla el diseño de la propuesta.

Figura 46. Diagrama del diseño de la propuesta, en los años 2018, por creación propia

Luego, de presentar el diseño de la propuesta para la implementación de las metodologías establecidas. Se definirá la implementación de la metodología a utilizar en la fase correspondiente. A continuación, definiremos el diseño del modelo de investigación.

Figura 47. Diagrama del modelo de investigación, en los años 2018, por creación propia

3.3. Desarrollo

En esta parte del capítulo, se realizará el desarrollo de las herramientas establecidas en el diseño de la propuesta en la investigación. Al implementar los nuevos procesos realizaremos un resumen de las mejoras en tiempos y lo cual será estandarizado con herramientas del BPMN, y al finalizar la implementación realizaremos un resumen con las mejoras de los procesos nuevos comparado con los procesos actuales del capítulo 2.

Por ser una empresa comercial, donde se reciben órdenes de compra de distintos productos debido a la variedad del portafolio de la empresa. El análisis de tiempos se tomó como referencia órdenes de compra del mismo producto y misma cantidad de ítems, para el análisis de las mejoras.

Tabla 28.

Características generales de la orden de compra año 2016-2017.

Descripción de la orden	
Tipo de producto de la orden	Rodamientos
Cantidad de artículos	04 ítems por pedido
Cantidad	01 articulo por ítem
Característica del almacén	1er. Piso → 12 metros x 22 metros
	2do. Piso → 12 metros x 18 metros

Nota: Se definió las características de la orden analizar para la comparación de tiempos de los nuevos procesos.

3.3.1. Implementación de Lean service

En el capítulo 2 analizamos el SVSM de la situación actual de la empresa, donde se identificó distintos tiempos de valor no agregado que eran parte del proceso de atención de órdenes de compra. A continuación, se realizó un nuevo SVSM para mejorar las atenciones de órdenes de compra de la compañía en estudio.

Luego, de observar nuestra cadena de valor, mediante la herramienta Lean del SVSM, debemos de rediseñar nuestros procesos y eliminar subprocesos que no cuentan con valor agregado hacia el producto final, el cual es el servicio al cliente. Por ello, en nuestro diseño de vinculación observamos las causas raíces principales que posee la empresa en estudio.

En el capítulo 2, analizamos directamente las causas que fueron comprobadas de forma cuantitativa mediante un análisis estadístico. Iniciaremos el rediseño de nuestro organigrama, mediante la metodología BPM, basándonos en el nuevo mapa de flujo de valor (SVSM), donde se realizaron mejoras en los tiempos de cada proceso. Para ello, se ha necesitado realizar cambios en la estructura organizacional y en los procesos de la empresa.

3.3.2. Implementación de BPMN

Iniciaremos con la presentación del nuevo organigrama, basándonos en la teoría de gestión de procesos, donde la estructura horizontal tendrá mayor impacto en la mejora de tiempos de procesos.

Figura 49. Organigrama propuesto, en el año 2018, por creación propia

Luego, de definir el nuevo organigrama con áreas y funciones transversales, basándonos en una estructura horizontal, donde hemos determinado incorporar personal en las áreas del proceso productivo para mejorar las respuestas de las atenciones de órdenes de compra. Por ello, definiremos en el nuevo mapa de procesos, modificaciones en los procesos operativos. Los procesos de importación se integrarán al proceso operativo. A continuación, definimos el nuevo mapa de proceso de la empresa en estudio según la figura 5 de la siguiente hoja.

En el mapa de proceso de la figura 5, se puede observar las modificaciones en el proceso operativo, donde el área de importaciones pasó a hacer parte del proceso productivo. Esto es debido a que la empresa es una distribuidora de productos mecánicos, donde uno de los pilares a mejorar son sus tiempos de abastecimiento y respuesta. Por ello, es importante implementar los procesos de importación junto con los procesos operativos para una respuesta más dinámica y eficiente.

Adicional, se incluye un proceso de planeamiento que será encargado de realizar el estudio de la demanda mediante herramientas logísticas. Así mismo, se incluirá como procesos abastecimientos programados de reposición de stock.

En la figura 50, detallaremos la cadena de procesos productivos y la implementación de los subprocesos de la cadena. En la figura 51 podremos tener un panorama de los procesos que se implementarán luego de realizar los cambios en el mapa de proceso.

Figura 50. Mapa de proceso propuesto para la implementación de la metodología, en el año 2018, por creación propia

Figura 51. Diagrama de subprocesos del proceso operativo, en el año 2018, por creación propia

En la figura 51 de sub proceso. Definimos los procesos nuevos que forman parte del proceso operativo. Debido a que el problema es el “BAJO NIVEL DE SERVICIO DE LAS ORDENES DE COMPRAS INSATISFECHAS”, analizaremos los procesos de atención de órdenes de compra, planificación de la demanda y el proceso logístico. Implementaremos los siguientes flujogramas a cada subproceso, adicionalmente se definirán las siguientes herramientas:

1. Matrices AVA (Análisis de valor agregado)
2. Diagramas SIPOC (Supplier-Input-Process-Output-Control)
3. Fichas de indicadores
4. Fichas de procedimientos

En primer lugar, definiremos el proceso de órdenes de compra por reposición, el subproceso de Make to stock.

3.3.2.1. Proceso Make to stock – orden de stock inmediato y de reposición

En la implementación del BPM, se deben definir los nuevos flujogramas de los nuevos procesos, de las mejoras realizadas en el mapa de procesos y organigrama implementamos un nuevo diagrama de flujo para el proceso de atención de órdenes.

Figura 52. Flujograma del proceso make to stock - inmediata y reposición, en el año 2018, por creación propia

Definido el primero proceso de make to stock, procedemos a realizar la matriz AVA, analizando los nuevos tiempos del proceso. Donde se consideró los tiempos de valor agregado y los procesos que no agregan valor.

Tabla 29.

Flujograma del proceso propuesto Make to stock, año 2018, elaboración propia

ITEM	RESPONSABLE	TIPO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	TIPO DE VARIABLE	TIEMPO QUE AGREGA VALOR (VA) MINUTOS	TIEMPO QUE NO AGREGA VALOR (NVA) MINUTOS	TOTAL, DE MINUTOS
1	No Aplica	No Aplica	Inicio	No aplica	0	0	0
2	Cotizador	Proceso	Recepción y revisión de orden de compra	Controlable	10	5	15
3	Asistente de importación	Decisión	¿Confirma la llegada en el pedido?	Controlable	10	5	15
4	Asistente de importación	Proceso	Confirma los tiempos de llegada de las órdenes de compra	Controlable	30	5	35
5	Cotizador	Proceso	Informa al cliente mediante email y registra orden	Controlable	10	5	15
6	Vendedor	Proceso	Envía la orden de compra del cliente para atención	Controlable	10	0	10
7	BackOffice	Proceso	Revisa demanda del producto	Controlable	10	5	15
8	Jefe de Producto	Decisión	¿Confirma la inclusión en la reposición?	Controlable	5	0	5
9	Jefe de Producto	Proceso	Consolida los productos faltantes para el pedido de reposición	Controlable	10	0	10
10	Jefe de Producto	Proceso	Preparación del pedido de reposición	Controlable	10	5	15
11	Asistente de importación	Proceso	Ingresa el pedido al portal del proveedor	Controlable	10	0	10
12	Fabricante	Proceso	Preparación del pedido de reposición	No controlable	0	0	0
13	Asistente de importación	Proceso	Indica la llegada del lote de reposición	Controlable	15	10	25
14	Almacenero	Proceso	Realiza revisión de la mercadería	Controlable	60	0	60
15	Almacenero	Proceso	Realiza y confirma el ingreso al sistema ERP	Controlable	10	5	15
16	No Aplica	No Aplica	FIN	No aplica	0	0	0
TOTAL, TIEMPO MINUTOS					200	45	245
PORCENTAJES DE TIEMPO					82%	18%	
TOTAL, TIEMPO HORAS					3.33	0.75	4.08

Nota: En el cuadro se tomó el promedio de una muestra de 30 tomas por cada proceso. Estos tiempos fueron tomados al momento de procesar las órdenes de compra.

A continuación, resumiremos los valores obtenidos en la toma de muestras del flujograma. Consideramos para estos tiempos el proceso del tipo de orden costeados desde el fabricante, teniendo dos opciones de stock inmediato o sería incluida en la reposición.

Tabla 30.

Resumen de tiempos de valor agregad Propuesta, año 2018, elaboración propia

TIPO DE VARIABLE	SUMA DE TIEMPO QUE AGREGA VALOR (VA) MINUTOS	SUMA DE TIEMPO QUE NO AGREGA VALOR (NVA) MINUTOS
Controlable	200	45
No aplica	0	0
No controlable	0	0
Total, general minutos	200	45
Total, de horas	3	1
Porcentaje	82%	18%

Nota: Las cantidades de 0, no se consideraron esos tiempos por ser variables no controlables para la empresa.

Tabla 31.

Resumen de tipos de procesos expresados en porcentajes en el año 2018

TIPO DE ACTIVIDAD	SUMA DE TIEMPO QUE AGREGA VALOR (VA) MINUTOS	SUMA DE TIEMPO QUE NO AGREGA VALOR (NVA) MINUTOS
Decisión	15 (8%)	5 (11%)
No Aplica	0	0
Proceso	185 (93%)	40 (89%)
Total, general	200	45

Nota: detallan los porcentajes del tiempo por cada tipo de proceso, elaboración propia

En la tabla 30, observamos que el 18% del tiempo no generan valor agregado al proceso de atención de órdenes de compra. En la tabla 31, observamos que los índices en los procesos de decisión se redujeron a 11% en comparación de los resultados del diagnóstico del capítulo 2.

Al culminar los diagramas de implementación realizaremos una comparación de los resultados del diagnóstico 2 con los valores teóricos de los procesos nuevos a implementar. Luego, de realizar el análisis del nuevo flujo de proceso y los tiempos teóricos mejorados, pasaremos a detallar la estandarización de los nuevos procesos mediante la matriz SIPOC y definiremos indicadores para el seguimiento de los procesos nuevos implementados.

- Indicador del proceso make to stock para productos en stock inmediato

		1
1	Objetivos	Porcentaje de exactitud de inventarios
2	Expresión matemática	$\% \text{ Artículos facturados} = \frac{\text{Cantidad de artículos no facturados}}{\text{Total de artículos en pedido}} \times 100\%$
3	Característica del indicador	<div> ≤5% 5% < α < 10% 10% < α </div>
4	Responsable	Importaciones, almacenero
5	Punto de evaluación	Traer el pedido completo
6	Medición y soporte	Mensual

Figura 53. Diagrama de indicadores para atención de órdenes de compra de stock inmediato, año 2018, elaboración propia.

- Diagrama SIPOC – Proceso make to stock ordenes de stock inmediato

En el nuevo proceso establecido para la atención de órdenes de compra de stock inmediato, debemos definir los recursos y subprocesos, donde se definen los responsables del proceso. A continuación, indicamos el diagrama SIPOC:

Figura 54. Diagrama SIPOC proceso make to stock inmediato, año 2018, elaboración propia

En la Figura 53, se definió los indicadores para el nuevo proceso de make to stock inmediato. En la segunda parte del proceso tenemos los productos por reposición, donde se gestiona la consolidación del producto a falta de stock.

- Indicador del proceso make to stock para productos de reposición

		1	2												
1	Objetivos	Porcentaje de pedidos a fabrica erróneos	Tiempo de procesado de pedidos al proveedor												
2	Expresión matemática	$\% \text{ Pedidos erroneos} = \frac{\text{Pedidos puestos a fabrica erroneos}}{\text{Total de pedidos en el mes}} \times 100\%$	$\text{Tiempo en procesar} = \text{Hr de procesar } p_e - \text{Hr de envio del } p_e$												
3	Característica del indicador	<table><tr><td> </td><td>$\alpha \leq 5\%$</td></tr><tr><td> </td><td>$5\% < \alpha < 10\%$</td></tr><tr><td> </td><td>$10\% < \alpha$</td></tr></table>		$\alpha \leq 5\%$		$5\% < \alpha < 10\%$		$10\% < \alpha$	<table><tr><td> </td><td>$\alpha \leq 2 \text{ horas}$</td></tr><tr><td> </td><td>$5 \text{ horas} > \alpha > 2 \text{ horas}$</td></tr><tr><td> </td><td>$\alpha \geq 5 \text{ horas}$</td></tr></table>		$\alpha \leq 2 \text{ horas}$		$5 \text{ horas} > \alpha > 2 \text{ horas}$		$\alpha \geq 5 \text{ horas}$
$\alpha \leq 5\%$
$5\% < \alpha < 10\%$
$10\% < \alpha$
$\alpha \leq 2 \text{ horas}$
$5 \text{ horas} > \alpha > 2 \text{ horas}$
$\alpha \geq 5 \text{ horas}$														
4	Responsable	Jefe de producto	Jefe de producto												
5	Punto de evaluación	Atender los pedidos de importación	Los pedidos a fabrica deben de enviarse lo más pronto posible												
6	Medición y soporte	Mensual	Eventual												
7	Directriz de los indicadores

Figura 55. Diagrama de indicadores para atención de órdenes de compra por importación, año 2018, elaboración propia.

Figura 56. Diagrama SIPOC proceso make to stock productos reposición, año 2018, elaboración propia

3.3.2.2. Proceso Make to stock – orden de compra local

Figura 57. Flujograma del proceso make to stock - productos de pedidos por compra local, en el año 2018, por creación propia

En la figura 57, se definió el nuevo proceso para órdenes de compra local. Posterior a la definición del nuevo proceso. Definiremos los nuevos tiempos teóricos e implementaremos los recursos mediante el diagrama SIPOC y los indicadores para el seguimiento.

Tabla 32.

Flujograma del proceso propuesto Make to stock - pedido compra local, año 2018, elaboración propia

ITEM	RESPONSABLE	TIPO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	TIPO DE VARIABLE	TIEMPO QUE AGREGA VALOR (VA) MINUTOS	TIEMPO QUE NO AGREGA VALOR (NVA) MINUTOS	TOTAL, DE MINUTOS
1	No Aplica	No Aplica	Inicio	No aplica	0	0	0
2	Cotizador	Proceso	Recepción y revisión de orden de compra	Controlable	10	5	15
3	BackOffice	Decisión	¿Aprueba la compra?	Controlable	5	0	5
4	Comprador	Proceso	Crea la orden de compra local en el sistema	Controlable	15	5	20
5	Comprador	Proceso	Envía la orden de compra al proveedor local	Controlable	5	5	10
6	Proveedor	Decisión	¿Confirma la orden de compra?	Controlable	5	0	5
7	Almacenero	Proceso	Programa el recojo de la mercadería del proveedor local	Controlable	5	0	5
8	Despachador	Decisión	¿Confirma el recojo?	Controlable	10	0	10
9	Despachador	Proceso	Realiza revisión y recojo de la mercadería	Controlable	10	0	10
10	Despachador	Decisión	¿Cumple con lo solicitado?	Controlable	10	0	10
11	BackOffice	Proceso	Verifica y coordina con vendedor	Controlable	10	5	15
12	BackOffice	Decisión	¿Aprueba?	Controlable	10	0	10
13	Comprador	Proceso	Realiza y confirma el ingreso al sistema ERP	Controlable	10	0	10
14	Cotizador	Proceso	Envía la orden de compra del cliente para atención	Controlable	10	5	15
15	No Aplica	No Aplica	FIN	No aplica	0	0	0
TOTAL, TIEMPO MINUTOS					115	25	140
PORCENTAJES DE TIEMPO					82%	18%	
TOTAL, TIEMPO HORAS					1.92	0.42	2.33

Nota: En el cuadro se tomó el promedio de una muestra de 30 tomas por cada proceso. Estos tiempos fueron tomados al momento de procesar las órdenes de compra.

A continuación, resumiremos los valores obtenidos en la toma de muestras del flujograma. Consideramos para estos tiempos el proceso del tipo de orden de compra local de los productos.

Tabla 33.

Resumen de tiempos de valor agregado Propuesta make to stock – compra local, año 2018, elaboración propia

TIPO DE VARIABLE	SUMA DE TIEMPO QUE AGREGA VALOR (VA) MINUTOS	SUMA DE TIEMPO QUE NO AGREGA VALOR (NVA) MINUTOS
Controlable	115	25
No aplica	0	0
No controlable	0	0
Total, general minutos	115	25
Total, de horas	2	0
Porcentaje	82%	18%

Nota: Las cantidades de 0, no se consideraron esos tiempos por ser variables no controlables para la empresa.

Tabla 34.

Resumen de tipos de procesos make to stock - compra local expresados en porcentajes, año 2018, elaboración propia

TIPO DE ACTIVIDAD	SUMA DE TIEMPO QUE AGREGA VALOR (VA) MINUTOS	SUMA DE TIEMPO QUE NO AGREGA VALOR (NVA) MINUTOS
Decisión	40 (35%)	0
No Aplica	0	0
Proceso	75 (65%)	25 (22%)
Total, general	115	25

Nota: Se detalla los porcentajes por cada tipo de proceso

En la tabla 33, observamos que el 18% del tiempo no generan valor agregado al proceso de atención de órdenes de compra. En la tabla 34, observamos que los índices en los procesos de decisión se redujeron a 0%, donde solo tenemos un porcentaje de 22% de valor no agregado como parte del proceso.

Figura 58. Diagrama SIPOC proceso make to stock productos de compra local, año 2018, elaboración propia

	1	2
1	Objetivos	Porcentaje de pedidos a proveedor local erróneos
2	Expresión matemática	Tiempo de procesado de pedidos al proveedor local
3	Característica del indicador	
4	Responsable	
5	Punto de evaluación	
6	Medición y soporte	
7	Directriz de indicadores	

	<p>$\% \text{ Pedidos erróneos} = \frac{\text{Pedidos puestos a proveedor local erróneos}}{\text{Total de pedidos en el mes}} \times 100\%$</p> <table><tr><td></td><td>$\leq 5\%$</td></tr><tr><td></td><td>$5\% < \alpha < 10\%$</td></tr><tr><td></td><td>$10\% < \alpha$</td></tr></table>		$\leq 5\%$		$5\% < \alpha < 10\%$		$10\% < \alpha$	<p>$\text{Tiempo en procesar pedido} = \text{Hr de procesar pedido} - \text{Hr de envío del pedido}$</p> <table><tr><td></td><td>$\alpha \leq 2 \text{ horas}$</td></tr><tr><td></td><td>$5 \text{ horas} > \alpha > 2 \text{ horas}$</td></tr><tr><td></td><td>$\alpha \geq 5 \text{ horas}$</td></tr></table>		$\alpha \leq 2 \text{ horas}$		$5 \text{ horas} > \alpha > 2 \text{ horas}$		$\alpha \geq 5 \text{ horas}$
	$\leq 5\%$													
	$5\% < \alpha < 10\%$													
	$10\% < \alpha$													
	$\alpha \leq 2 \text{ horas}$													
	$5 \text{ horas} > \alpha > 2 \text{ horas}$													
	$\alpha \geq 5 \text{ horas}$													
BackOffice	BackOffice													
Atender los pedidos de compra local	Los pedidos al proveedor local deben de ser enviados lo más pronto posible													
Mensual	Mensual													
<div>1</div>	<div>2</div>													

Figura 59. Indicadores para atención de órdenes de compra por compra local, año 2018, elaboración propia.

3.3.2.3. Proceso Make to stock – Orden make to stock – Facturación y logística

Continuando con los subprocesos del diseño de la propuesta. Definiremos los procesos de la última parte de la cadena de valor (VSM) que son el proceso de facturación y despacho.

Figura 60. Flujograma del proceso Facturación y logística, en el año 2018, por creación propia

En la figura 60, se define el nuevo proceso con los procesos de facturación y logística (preparación de pedido y despacho), donde se realizará una mejora no solo en el flujo del proceso. Posteriormente se definirá una mejor distribución del almacén.

Tabla 35.

Flujograma del proceso propuesto facturación y logística, año 2018, elaboración propia.

ITEM	RESPONSABLE	TIPO DE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	TIPO DE VARIABLE	TIEMPO		TOTAL, DE MINUTOS
					QUE AGREGA VALOR (VA) MINUTOS	TIEMPO QUE NO AGREGA VALOR (NVA) MINUTOS	
1	No Aplica	No Aplica	Inicio	No aplica	0	0	0
2	Facturador	Proceso	Realización de factura	Controlable	10	5	15
3	Facturador	Decisión	¿Cliente está bloqueado?	Controlable	5	5	10
4	Contador	Proceso	Revisa historial crediticio	Controlable	10	0	10
5	Contador	Decisión	¿Procede?	Controlable	5	5	10
6	Facturador	Proceso	Emite factura y entrega los documentos	Controlable	5	0	5
7	Almacenero	Proceso	Preparación del pedido	Controlable	20	5	25
8	Almacenero	Proceso	Programa despacho	Controlable	10	5	15
9	Despachador	Proceso	Entrega la mercadería	No controlable	0	0	0
10	No Aplica	No Aplica	FIN	No aplica	0	0	0
TOTAL, TIEMPO MINUTOS					65	25	90
PORCENTAJES DE TIEMPO					72%	28%	
TOTAL, TIEMPO HORAS					1.08	0.42	1.50

Nota: En el cuadro se tomó el promedio de una muestra de 30 tomas por cada proceso. Estos tiempos fueron tomados al momento de procesar las órdenes de compra.

En la tabla 36, se define solo un 28% del tiempo sin valor agregado, lo cual involucra una gran mejora. Así mismo, en la tabla 37 aún se cuenta con el 40% de tiempo no valor agregado en decisiones.

Tabla 36.

Resumen de tiempos de valor agregado Propuesta facturación y logística, año 2018, elaboración propia

TIPO DE VARIABLE	Suma de TIEMPO QUE AGREGA VALOR (VA) MINUTOS	Suma de TIEMPO QUE NO AGREGA VALOR (NVA) MINUTOS
Controlable	65	25
No aplica	0	0
No controlable	0	0
Total, general minutos	65	25
Total, de horas	1	0
Porcentaje	72%	28%

Nota: Las cantidades de 0, no se consideraron esos tiempos por ser variables no controlables para la empresa.

Tabla 37.

Resumen de tipos de procesos de facturación y logística expresados en porcentajes, año 2018, elaboración propia

TIPO DE ACTIVIDAD	Suma de TIEMPO QUE AGREGA VALOR MINUTOS	Suma de TIEMPO QUE NO AGREGA VALOR (NVA) MINUTOS
Decisión	10 (15%)	10 (40%)
No Aplica	0	0
Proceso	55(85%)	15(60%)
Total, general	65	25

Nota: Se detalla los porcentajes por cada tipo de proceso

En la figura 61, 62 y tabla 35, definimos los nuevos procesos y recursos para la implementación de los nuevos procesos. Finalizaremos con un resumen de análisis de los nuevos tiempos de ambos procesos make to stock.

Figura 61. Diagrama SIPOC proceso facturación y logística, año 2018, elaboración propia

	1	2											
1	Objetivos	Entregas completas y a tiempo	Porcentaje de pedidos entregados										
2	Expresión matemática	$IR = \frac{\text{Ventas a precio de coste}}{\text{Inv. Promedio}}$	$\% \text{ Pedidos entregados} = \frac{\text{Pedidos entregados}}{\text{Facturas y guías totales remitidas}}$										
3	Característica del indicador	<table><tr><td> </td><td>$\alpha > \text{Inv. promedio}$</td></tr><tr><td> </td><td>$\text{Inv. Promedio} \Rightarrow \alpha$</td></tr></table>		$\alpha > \text{Inv. promedio}$		$\text{Inv. Promedio} \Rightarrow \alpha$	<table><tr><td> </td><td>$\alpha \geq 85\%$</td></tr><tr><td> </td><td>$85\% > \alpha \Rightarrow 80\%$</td></tr><tr><td> </td><td>$\alpha < 80\%$</td></tr></table>		$\alpha \geq 85\%$		$85\% > \alpha \Rightarrow 80\%$		$\alpha < 80\%$
$\alpha > \text{Inv. promedio}$
$\text{Inv. Promedio} \Rightarrow \alpha$
$\alpha \geq 85\%$
$85\% > \alpha \Rightarrow 80\%$
$\alpha < 80\%$												
4	Responsable	Almacenero, jefe de producto	Almacenero, jefe de producto										
5	Punto de evaluación	La mejor manera de aumentar la rentabilidad manteniendo el margen es aumentando la rotación	Cuantos pedidos se entregan de los facturados										
6	Medición y soporte	Mensual	Semanal										
7	Directriz de los indicadores	<div><div>1 </div><div> </div><div>2 </div></div>											

Figura 62. Diagrama de indicadores para el proceso de facturación y logística, año 2018, elaboración propia.

3.3.3. Implementación de la planificación de la demanda

En el nuevo mapa de proceso, se detalla la planificación de la demanda. Para ello, se ha definido un modelo de inventario. Esto es porque las ventas de la empresa son fluctuantes.

El proceso de Planificación se generó por la importancia que tiene para la solución directa de la rotura de stock y mejora del nivel de servicio. Por ello, se ha establecido un nuevo proceso de planificación de la demanda, basándonos en la herramienta del just in time de la metodología Lean. Así mismo, se establece inventarios de seguridad para un mejor nivel de servicio. Los objetivos para este proceso son los siguientes:

- Incrementar el nivel de servicio
- Estandarizar los procesos de reposición
- Disminuir los efectos por rotura de stock
- Identificar los Ítems de mayor rotación

En el capítulo 2 detallamos los productos que la empresa comercializa, y los que tienen un mayor impacto en las ventas. Por ello, la implementación de las herramientas JIT (Just in Time), será inicialmente desarrollada para los inventarios rodamientos de alta rotación.

En el análisis ABC realizado en el capítulo 2, el cual nos permitirá segmentar los rodamientos de alta rotación y poder implementar el modelo de reposición correcto. Finalmente, para el control del proceso se detallarán los indicadores para la gestión del inventario.

El modelo de inventario que hemos elegido es el de máximos y mínimos. Esto con el objetivo de no tener ruptura de stock. Este modelo nos permite reponer una cantidad óptima. A continuación, mostramos un ejemplo del modelo para la familia de rodamientos.

La empresa, Ducasse comercial representa a la marca FAG como rodamientos de calidad, las cuales representa más del 50% de sus ventas. Por ello, la importancia de priorizar un modelo de inventario para los rodamientos. Por ello, necesitamos priorizar los rodamientos de alta rotación o demanda, por la cual haremos uso de un análisis ABC de inventarios por tipo de familia.

Los rodamientos se categorizan por el tipo o familia al cual pertenece, donde se puede encontrar de distintos tamaños.

A continuación, se muestra el cuadro resumen de la categorización de los tipos de rodamientos.

Total general	54910	\$3,288,811.92					
FAMILIA DE RODAMIENTOS	CANTIDAD VENTA UNIDADES	VALORIZACIÓN DE LAS VENTAS	% de PARTICIPACIÓN	%ACUMULADO DE PARTICIPACIÓN	% RELATIVO	% ACUMULADO DE VENTA	CATEGORIZACIÓN
RODAMIENTOS DE BOLAS	43539	\$2,793,761.67	14.29%	14.29%	84.95%	84.95%	A
RODAMIENTOS DE RODILLOS CONICOS	5341	\$172,682.00	14.29%	28.57%	5.25%	90.20%	B
RODAMIENTOS OSCILANTES	3107	\$163,318.27	14.29%	42.86%	4.97%	95.16%	B
RODAMIENTOS DE RODILLOS CILINDRICOS	739	\$119,166.67	14.29%	57.14%	3.62%	98.79%	C
ACCESORIOS Y COMPLEMENTOS	1878	\$31,468.31	14.29%	71.43%	0.96%	99.74%	C
HERRAMIENTAS DE MANTENIMIENTO	57	\$4,418.33	14.29%	85.71%	0.13%	99.88%	C
RODAMIENTOS ESPECIALES	249	\$3,996.67	14.29%	100.00%	0.12%	100.00%	C

Figura 63. Análisis ABC - Familia de rodamientos, año 2018, elaboración propia

En la figura 59, se presenta el resumen del análisis ABC, donde se pudo identificar que la familia de rodamientos que genera el 85% de venta son los Rodamientos de Bolas. Por ello,

Código	Código origen	Descripción	Marca	Unidad medida	Consumo máximo mensual	Consumo mínimo mensual	Inventario de seguridad mensual	Inventario máximo mensual	Punto de pedido Mensual	Tiempo de Reposición meses	Consumo medio mensual	Cantidad de pedido Mensual
0101070017	6204-2RSR-L038	6204-2RSR-L038 RODAMIENTO RIGID	FAG	UND	218.00	6.00	12.00	448.00	238.55	2.00	113.27	396.00
0101050051	6002-2Z-L038-C3	6002-2Z-L038-C3 RODAMIENTO RIGID	FAG	UND	856.00	0.00	0.00	1712.00	166.91	2.00	83.45	1692.00
0101070011	6202-2Z-L038	6202-2Z-L038 RODAMIENTO RIGIDO	FAG	UND	220.00	2.00	4.00	444.00	201.45	2.00	98.73	244.00
0101070009	6202-2RSR-L038	6202-2RSR-L038 RODAMIENTO RIGID	FAG	UND	262.00	20.00	40.00	564.00	247.64	2.00	103.82	544.00
0101050003	6001-C-2HRS-L038	6001-C-2HRS-L038 RODAMIENTO RIG	FAG	UND	678.00	0.00	0.00	1356.00	188.73	2.00	94.36	1350.00
0101070021	6205-2RSR-L038	6205-2RSR-L038 RODAMIENTO RIGID	FAG	UND	84.00	16.00	32.00	200.00	133.09	2.00	50.55	140.00
0101050011	6004-2RSR-L038	6004-2RSR-L038 RODAMIENTO RIGID	FAG	UND	138.00	0.00	0.00	276.00	94.18	2.00	47.09	176.00
0101050014	6005-2RSR-L038	6005-2RSR-L038 RODAMIENTO RIGID	FAG	UND	106.00	0.00	0.00	212.00	92.73	2.00	46.36	212.00
0101050005	6002-2RSR-L038	6002-2RSR-L038 RODAMIENTO RIGID	FAG	UND	106.00	0.00	0.00	212.00	92.73	2.00	46.36	212.00
0101010021	608-2RS	608-2RS RODAMIENTO RIGIDO DE BC	FAG	UND	186.00	0.00	0.00	372.00	85.45	2.00	42.73	360.00
0101070013	6203-2RSR-L038	6203-2RSR-L038 RODAMIENTO RIGID	FAG	UND	92.00	6.00	12.00	196.00	92.00	2.00	40.00	188.00
0101070018	6204-2RSR-L038-C3	6204-2RSR-L038-C3 RODAMIENTO RIGID	FAG	UND	124.00	0.00	0.00	248.00	63.27	2.00	31.64	242.00
0101050001	6000-C-2HRS-L038	6000-C-2HRS-L038 RODAMIENTO RIGID	FAG	UND	106.00	0.00	0.00	212.00	93.82	2.00	46.91	212.00
0101070005	6201-2RSR-L038	6201-2RSR-L038 RODAMIENTO RIGID	FAG	UND	98.00	0.00	0.00	196.00	78.91	2.00	39.45	116.00
0101050002	6000-C-2Z	6000-C-2Z RODAMIENTO RIGIDO DE BC	FAG	UND	258.00	0.00	0.00	516.00	88.73	2.00	44.36	510.00
0101050012	6004-2Z-L038	6004-2Z-L038 RODAMIENTO RIGIDO	FAG	UND	106.00	0.00	0.00	212.00	73.82	2.00	36.91	116.00
0101070022	6205-2RSR-L038-C3	6205-2RSR-L038-C3 RODAMIENTO RIGID	FAG	UND	116.00	2.00	4.00	236.00	94.55	2.00	45.27	160.00

Figura 64. Captura de pantalla de modelo máximos y mínimos. año 2018. elaboración propia

se realizará el cálculo para esta familia de rodamientos basándonos en el modelo continuo de inventario.

Este modelo, deberá ser registrado en el sistema ERP de la empresa para poder obtener un registro actualizado todos los días.

En el punto anterior se detalló el análisis de los rodamientos de alta rotación, donde se determinó que la familia de rodamientos que representa el 85% de las ventas son los Rodamientos de Bolas. Por ello, el Modelo de Revisión continuo de inventario será implementado para los rodamientos mencionados. Se realizará los cálculos paso a paso para un artículo, el resto de los rodamientos se detallan en el archivo Excel.

A. Determinación de los parámetros

A continuación, se mostrará los costos para las compras y costos para determinar las variables de la Revisión.

Tabla 38.

Valores estimados de la gestión de inventarios, año 2018, elaboración propia - costos de la compañía

ITEM	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA	VALOR
001	Costo de efectuar un pedido	CC	\$ 10
002	Costo anual de almacenamiento	CA	20 %
003	Tiempo de importación	TR	60 días
004	Nivel de Servicio esperado	NS	90%

Nota: Datos obtenidos del departamento de contabilidad.

$z = 1.3 \rightarrow$ El valor Z de la tabla normal de probabilidades

Se tomará un rodamiento de la familia de alta rotación, por motivos de cálculos, demostraremos paso a paso los cálculos de las variables para el rodamiento con código de producto 6204-2RSR-L038. A continuación, detallamos la demanda anual del rodamiento, basados en la tabla N°42.

Tabla 39.

Demanda en los 23 últimos meses 6204-2RSR-L038, periodo 2016-2017, elaboración propia

VENTA PERIODO	CANTIDAD
2016-2017	
ene-16	75.00
feb-16	80.00
mar-16	28.00
abr-16	81.00
may-16	183.00
jun-16	4.00
jul-16	12.00
ago-16	150.00
sep-16	90.00
oct-16	15.00
nov-16	27.00
dic-16	95.00
ene-17	74.00
feb-17	100.00
mar-17	158.00
abr-17	168.00
may-17	218.00
jun-17	6.00
jul-17	12.00
ago-17	150.00
sep-17	210.00
oct-17	98.00
nov-17	52.00

Nota: Demanda en los 23 últimos meses 6204-2RSR-L038, base de datos obtenidos de la compañía

Los cálculos serán mostrados e interpretados directamente, los cuales fueron calculados con las fórmulas del Modelo Revisión Continuo.

Tabla 40.

Variables del Modelo de Revisión Continua 6204-2RSR-L038, año 2018, elaboración propia

VARIABLES MODELO REVISIÓN CONTINUO	VALORES CALCULADOS	INTERPRETACIÓN
Desviación estándar Diaria	12	Dispersión de la demanda en el periodo en estudio.
Promedio demanda mensual	91	Valor promedio de venta
Demanda Anual	1092	Demanda total anual
Inventario de Seguridad	124	Inventario de respaldo en caso de un aumento en la demanda para un nivel de satisfacción del 90%
Lote Económico	83	La cantidad del lote que debemos de reponer
Nivel de Reposición	304	Es la cantidad a la cual se realizará el pedido
Frecuencia de compra del lote	13	Indica la frecuencia de compra anual del rodamiento
Inventario promedio	166	Es el promedio de inventario
Costo de compra Total	\$130	El costo total de compra anual para el rodamiento
Costo de almacena	\$530	Costo de almacenaje anual para el rodamiento
Costo Logístico Total	\$660	Costo total logístico por el rodamiento
Precio Unitario	\$16	Precio de compra al proveedor

Nota: Modelo máximos y mínimos, se tomó como artículo para la elaboración un producto tipo A.

Los datos detallados son los resultados de aplicar las fórmulas del Modelo de Revisión Continuo. Resaltando las tres variables de mayor importancia.

- Inventario de seguridad : Nos permitirá poder responder ante un cambio en la demanda, evitando las roturas de stock.
- Lote Económico : La cantidad optima de compra, obteniendo la mejor rentabilidad para el almacenaje y la compra.
- Nivel de Reposición : La variable indicara el momento en que se debe realizar el pedido oportunamente, el cual considera el tiempo de importación que tarda la reposición.

Finalmente, al finalizar la implementación del Modelo Revisión Continua, el nivel de servicio deberá aumentará consideradamente a un 90%. El modelo puede ser programado en el ERP actual de la empresa, obteniendo como beneficio lo siguiente:

- Reducción en el tiempo de realización de los pedidos de importación
- Aumento del nivel de servicio NS
- Mayores oportunidades
- Se evitan las roturas de stock
- Eliminación de compras locales para completar pedidos de clientes.

3.3.4. Distribución del almacén

En el punto anterior de la implementación del nuevo modelo de reposición e implementando la metodología para la planificación de la demanda. Corresponde realizar la implementación de la nueva distribución de almacén. Por ello, hemos definido realizar metodología SLP, basándonos en el ordenamiento por disposición de producto.

Como primer paso, tenemos el análisis ABC realizado en el punto anterior se recopila la información necesaria para realizar los análisis posteriores. En este caso, fue necesario informarse sobre el tipo de producto. Debido a que los productos son variados. Sin embargo, basándonos en el estudio realizado ABC para la familia de rodamientos. Estos son productos de fácil manipulación por su presentación compacta y segura.

Según el diagnóstico del capítulo 2, respecto a la categorización de los productos, se definió los siguientes tipos de productos por familia.

Tabla 41.

Análisis ABC

Participación estimada	Clasificación de Artículos	Cantidad de artículos	Participación de artículos	Ventas	Participación ventas
0% - 80%	A	86	3.30%	\$ 19,610,913.02	80%
81% – 95%	B	343	13.15%	\$ 3,936,044.90	16%
96%	-				
100%	C	2180	83.56%	\$ 981,969.37	4%

Nota: En el cuadro resumen observamos la cantidad de artículos correspondientes a la clasificación y su participación en las ventas.

Tabla 42.

Análisis ABC por tipo de producto

FAMILIA	A	B	C	Total, general
Rodamientos	23	114	1150	1287
Transmisión	34	107	671	812
Potencia	29	114	313	456
Bandas modulares y tablillas		6	24	30
Motores y reductores		2	22	24
Total, general	86	343	2180	2609

Nota: En el cuadro resumen observamos la cantidad de artículos correspondientes a la clasificación por tipo de producto

De acuerdo a los resultados mostrados del análisis ABC, se concluye que los ingresos de los productos tipo A de las familias de Rodamientos, transmisión y potencia representan el 80% del total percibido por la empresa. Considerando ello, la propuesta de redistribución del almacenes debe tener en cuenta la ubicación óptima de estos tipos de producto como prioridad. Además, se puede observar que en el analisis 2016-2017 los ingresos por los otros productos del portafolio no fueron representativos.

Posteriormente, se procede a realizar el análisis relacional de actividades. Para ello, se realiza la tabla relacional de actividades y el diagrama relacional de actividades, con el fin de determinar si el grado de cercanía entre las áreas de los productos son optimos.

Este analisis se debera de realizar bajo una orden de compra patron la cual debera de ser de las mismas características que se ha venido realizando para los analisis anteriores.

Tabla 43.

Características de la orden tipo para la implementación del SLP

Descripción de la orden	
Tipo de producto de la orden	Rodamientos
Cantidad de artículos	04 ítems por pedido
Cantidad	01 articulo por ítem
Característica del almacén	1er. Piso → 12 metros x 22 metros
	2do. Piso → 12 metros x 18 metros

Nota: Detalles de la orden de compra tipo para el analisis.

A continuación, realizaremos el analisis de relaciones de cada tipo de producto en nuestro almacen de productos importados.

Figura 65. Diagrama de relaciones de área de productos. año 2018. elaboración propia

Tabla 44.

Leyenda de tabla relacional de actividades

Código	Definición
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Ordinario
U	Sin importancia
X	No recomendable

Nota: Elaboración propia

De la tabla N° 44 relacional de actividades, se concluye que es absolutamente necesaria la cercanía entre los productos del tipo A con la mesa de preparación; así como también, entre los mismos productos del tipo A. Por otro lado, es especialmente importante la cercanía entre los productos A y B.

En base a la tabla relacional de actividades, se grafica el diagrama relacional de actividades, con el fin de mostrar graficamente el análisis de cercanía entre áreas, el cual se presenta a continuación:

A : (1,5); (1,6); (1,10); (5,6); (5,10); (6,10)

E : (1,2); (1,8); (1,9); (5,8); (6,8);

I : (2,5); (2,10); (5,9); (6,9); (8,10); (9,10)

O : (1,3); (1,4); (1,7); (2,8); (2,9); (3,10); (8,9)

U : (2,3); (2,4); (2,6); (2,7); (3,4); (3,5); (3,6); (3,7); (3,8); (3,9); (4,5); (4,6); (4,7); (4,8); (4,9); (4,10); (5,7); (6,7); (7,8); (7,9); (7,10)

Figura 66. Diagrama relacional de actividades. año 2018. elaboración propia

Tabla 45.

Leyenda del diagrama relacional de actividades

Código	Color	Número de línea
A	Rojo	4 líneas
E	Amarillo	3 líneas
I	Verde	2 líneas
O	Azul	1 líneas
U	-	-
X	-	-

Nota: Elaboración propia

Se eligió observar el recorrido para el mismo recorrido del pedido en el capítulo 2, donde se determinó el layout actual de la empresa para un pedido estándar. Luego, de la distribución, teniendo definidos los tipos de productos que deben estar cercanos para reducir el recorrido de atender una orden de compra. En la figura 67, observamos el nuevo diagrama de recorrido para la atención de órdenes de compra con productos de alta rotación. Se logra observar un recorrido más corto. A continuación, se presenta la tabla 46, especificando el nombre de cada área.

Tabla 46.

Posición propuesta de las áreas

Número	Tipo de Productos
1	Consolidado de mercadería
2	Transmisión – Producto tipo B
3	Rodamientos – Producto tipo C
4	Transmisión – Producto tipo C
5	Rodamientos – Producto tipo A
6	Potencia – Producto tipo A
7	Potencia – Producto tipo C
8	Rodamientos – Producto tipo B
9	Potencia – Producto tipo B
10	Transmisión – Producto tipo A

Nota: Elaboración propia

Luego de definir la nueva distribución del almacén por el tipo de producto, se realiza el resumen de los procesos actuales versus los propuestos.

Tabla 47.

Resumen de la implementación SLP

	DIAGRAMA DE RECORRIDO ACTUAL	DIAGRAMA DE RECORRIDO PROPUESTO
Procesos y decision	07	06
Traslado	12	05
Total	20	11

Nota: Elaboración propia

De la tabla 47, al redistribuir las áreas por cada tipo de producto los resultados de los análisis realizados a lo largo del desarrollo de la secuencia de actividades de la herramienta Systematic Layout Planning (SLP), se obtiene 45.0 %. Esta diferencia de productividad se debe a la reducción de distancias recorridas, ya que se propone una reubicación de los productos de mayor rotación y evitar recorridos innecesarios en el almacén.

Figura 67. Distribución propuesta del almacén de mercadería, año 2018, elaboración propia

3.3.5. Indicadores / Semáforo

A continuación, presentamos los indicadores que muestran el valor actual de la utilidad, cantidad de reprocesos, tiempos de ciclo de los procesos operativos. Además, se muestra el valor al que se espera llegar al finalizar la implementación de la propuesta de mejora. Estos indicadores se muestran, con la finalidad de conocer el estado de cada indicador y cuál es la variación que necesita para que sean considerados de color verde, lo que significa que el valor se encuentra en el rango de valores aceptables para la empresa.

Tabla 48.

Indicadores semáforo

Indicador	Uni.	Semáforo			Valor Actual sin Mejora	Valor Proyecto de la mejora
		Rojo	Amarillo	Verde		
Tiempo de atención de orden Make to stock – Compra local						
	min	> 400 min	400-300 min	<300 min	412 min	220 min
Tiempo de atención de orden Make to stock Reposición						
	min	> 600 min	500-300 min	< 300 min	635 min	255 min
Tiempo de atención de orden Make to stock inmediato						
	min	> 500 min	400-200 min	< 200 m	550 min	170 min
Cantidad de procesos	und	>20	20-15 und	<15	20	11

Nota: En la tabla se detallan los tiempos definidos para cada proceso.

3.3.6. Costo total de la implementación

En la estimación de costos para la implementación se deberá de costear los dos tipos de costos, la implementación del Lean Service y el BPMN,

➤ Costo implementación Lean Service

En la implementación detallaremos costos intangibles y tangibles de la propuesta

Tabla 49.

Presupuesto de implementación Lean service

PROYECTO	FASE	TIPO DE RECURSOS	UNID	CANTIDAD	INVERSIÓN (S/.)	TOTAL (S/.)
LEAN SERVICIO	Capacitación	Plumones de colores	Und	8	S/. 20.00	S/. 160.00
		Lapiceros	Und	20	S/. 12.00	S/. 240.00
		Hojas A4	Ciento	1	S/. 60.00	S/. 60.00
		Instructivos	Und	5	S/. 9.00	S/. 45.00
		Separatas capacitación interna	Und	30	S/. 28.00	S/. 840.00
	5S	Cartillas de sensibilización	Und	25	S/. 35.00	S/. 875.00
		Artículos limpieza	Und	1	S/. 40.00	S/. 40.00
		Pinturas	Gal	4	S/. 180.00	S/. 720.00
		Trabajo estandarizado	Und	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
		Enmicadora	Und	1	S/. 350.00	S/. 350.00
	Gestión visual	Micas	Rollo	1	S/. 150.00	S/. 150.00

	Panel de herramientas	Und	3	S/. 500.00	S/. 1,500.00
	Cintas para marcado de suelo	Rollo	4	S/. 200.00	S/. 800.00
	Pizarrón visual	Unid	2	S/. 435.00	S/. 870.00
	Señalética interna	Lam	10	S/. 30.00	S/. 300.00
	Señalización de estanterías	Lam	15	S/. 30.00	S/. 450.00
	Señalización área	Lam	20	S/. 120.00	S/. 2,400.00
Sistema de sugerenci as	Buzón sugerencias	Und	1	S/. 110.00	S/. 110.00
NIVEL DE PRECISION				+/- 2%	
COSTO TANGIBLE DEL PROYECTO				S/. 11,410.00	

Nota: Detalle del presupuesto de implementación, año 2018, elaboración propia.

En la implementación se considerar como costos intangibles son las horas hombres de cada trabajo, la cual detallaremos a continuación.

Tabla 50.

Presupuesto de planilla de trabajadores

CARGO	CANTIDAD	MENSUAL	DIA	HORA
Gerente General	1	S/. 15,000.00	S/. 500.00	S/. 62.50
Jefe de producto	2	S/. 7,000.00	S/. 233.33	S/. 29.17
Vendedores	5	S/. 3,500.00	S/. 116.67	S/. 14.58
Asistente de importación	1	S/. 3,500.00	S/. 116.67	S/. 14.58
Facturador	1	S/. 2,500.00	S/. 83.33	S/. 10.42
Almacenero	2	S/. 2,500.00	S/. 83.33	S/. 10.42
Despachador	1	S/. 1,500.00	S/. 50.00	S/. 6.25
Asistente contabilidad	2	S/. 3,500.00	S/. 116.67	S/. 14.58
Gerente de RRHH	1	S/. 14,000.00	S/. 466.67	S/. 58.33
Cotizador	3	S/. 2,000.00	S/. 66.67	S/. 8.33
Horas de CAPACITACION	50		COSTO INTANGIBLE	S/. 11,458.33

Nota: Detalle de la planilla de la empresa, año 2018, elaboración propia

➤ Costo implementación BPMN

Tabla 51.

Presupuesto de implementación BPMN

Recurso	Unidad	Unidad	Costo/unidad	Cantidad	Costo total
Laptop Toshiba	und		S/. 1,850.00	5	S/. 9,250.00
Dell modelo Latitud	und		S/. 4,500.00	3	S/. 13,500.00
Membresía de aumento de velocidad	mes		S/. 120.00	6	S/. 720.00
Capacitación de jefes de producto	hr		S/. 45.00	45	S/. 2,025.00
Capacitación de administrador	hr		S/. 45.00	45	S/. 2,025.00
Capacitación de vendedores	hr		S/. 35.00	45	S/. 1,575.00
Capacitación de área de importaciones	hr		S/. 30.00	45	S/. 1,350.00
Costo de oportunidad	hr		S/. 60.00	19	S/. 1,140.00
Útiles diversos de oficina adicionales	mes		S/. 40.00	6	S/. 240.00
Juego de protectores de iPads/laptops, mouses, pads,	und		S/. 230.00	6	S/. 1,380.00
				Costo total de la implementación	S/. 33,205.00

Nota: Detalle de los costos para implementación

➤ Costo implementación SLP

Tabla 52.

Presupuesto de implementación para la distribución

Recurso	Unidad	Unidad	Costo/unidad	Cantidad	Costo total
Movimiento de productos en el almacén		und	S/. 0.00	-	S/. 3,000.00
Costo por oportunidad perdida		und	S/. 0.00	-	S/. 5,000.00
Costo total de la implementación					S/. 8,000.00

Nota: Detalle de inversión de la implementación SLP

Luego, de costear las propuestas de implementación, definimos que nuestro costo resulta S/.64,073.33 nuevos soles. En este costo están incluidos los costos intangibles y tangibles de las propuestas a implementar.

3.3.7. Resultados, hacer el proyectado de la mejora (%)

En esta parte del capítulo, se definirán los resultados proyectados. Realizaremos un resumen de los tiempos mejorados teóricamente en el presente capítulo.

Anteriormente hemos definido los nuevos tiempos de los procesos implementados como son los procesos de make to stock y adicional los procesos de facturación y logística. Comparemos los tiempos de ambos con los tiempos tomados en la empresa inicialmente.

- Análisis teórico del proceso de make to stock inmediato y reposición, junto con los procesos de facturación y despacho.

Tabla 53.

Resultados de tiempos después de mejora del proceso

	Tiempo del proceso (hr)	VA	NVA
Actual	15.5	52.71%	47.29%
Proyectado	5.58	79.10%	20.90%
Optimización	9.92	26.39%	-26.39%
Porcentaje	64%		

Nota: Resultados teóricos de la implementación en tiempos y porcentajes

En el resumen podemos concluir que hemos reducido cerca de un 30% los tiempos de valor no agregado al servicio. Así mismo, los procesos de valor agregado aumento en un 26%, esta apreciación es correcta porque al adicionar procesos más efectivos se tomó mayor tiempo.

- Análisis teórico del proceso de make to stock de compra local, facturación y despacho.

Tabla 54.

Resultados de tiempos después de implementación

	Tiempo del proceso (hr)	VA	NVA
Actual	6.2	44.84%	55.16%
Proyectado	3.83	78.33%	21.67%
Optimización	2.37	33.49%	-33.49%
Porcentaje	38%		

Nota: Resultados teóricos de la implementación en tiempos y porcentajes

En el cuadro notamos una mejora con los tiempos de los procesos nuevos. Se logro reducir un 34% los tiempos de no valor agregado. Podemos concluir que estos porcentajes de mejoras serán reflejadas en disminuir los impactos actuales de las órdenes de compra.

En los resultados teóricos obtenidos, se logra corroborar que los valores teóricos después de la implementación están dentro de los rangos de nuestro indicador semáforo.

Esto concluye que estamos cumpliendo con los tiempos de atención de órdenes de compra, Podemos indicar que como mínimo cumplimos el 90% de nuestro nivel de servicio. Por tanto, tendríamos un promedio de aumento mensual en la atención de ordenes de un 23%. El detalle se indica en la tabla 59.

Tabla 55.

Resumen de la mejora del nivel de servicio

Periodo	Órdenes de compra al mes	Órdenes de compra Satisfechas	Porcentaje del Nivel de servicio actual	Porcentaje del Nivel de servicio TARGET	Nivel de servicio aumentado
Enero-2016	188	139	74%	90%	16%
Febrero-2016	189	120	63%	90%	27%
Marzo-2016	167	111	66%	90%	24%
Abril-2016	233	83	36%	90%	54%
Mayo-2016	213	152	71%	90%	19%
Junio-2016	215	149	69%	90%	21%
Julio-2016	241	185	77%	90%	13%
Agosto-2016	200	150	75%	90%	15%
Setiembre-2016	226	121	54%	90%	36%
Octubre-2016	200	155	78%	90%	13%
Noviembre-2016	182	106	58%	90%	32%
Diciembre-2016	174	122	70%	90%	20%
Enero-2017	193	94	49%	90%	41%
Febrero-2017	150	118	79%	90%	11%
Marzo-2017	197	106	54%	90%	36%
Abril-2017	166	136	82%	90%	8%
Mayo-2017	215	169	79%	90%	11%
Junio-2017	218	163	75%	90%	15%
Julio-2017	223	136	61%	90%	29%
Agosto-2017	213	134	63%	90%	27%
Setiembre-2017	212	161	76%	90%	14%
Octubre-2017	238	146	61%	90%	29%
Noviembre-2017	260	187	72%	90%	18%
Diciembre-2017	183	115	63%	90%	27%
PROMEDIO MEJORADO NIVEL DE SERVICIO					23%

Nota: En el cuadro confirmamos una mejora promedio del nivel de servicio de un 23%, lo cual será la reducción de nuestro impacto económico.

Finalmente, definiendo el nuevo aumento del nivel de servicio en un 23%, como un aumento en las entregas de órdenes de compra. Este porcentaje debe ser reflejado directamente a una disminución en el impacto económico.

Tabla 56.

Resumen del impacto económico de la propuesta

		Reducción después de mejora	23%
Efecto	Total, general	Porcentaje de las causas	\$ 68,948.97
Aumento de sobre stock por cancelación de pedidos insatisfechos	\$ 152,059.65	51%	\$ 34,973.72
Penalidades por órdenes de compra insatisfecha	\$ 136,208.01	45%	\$ 31,327.84
Sobrecostos por compras locales para atención de ordenes insatisfechas	\$ 11,510.48	4%	\$ 2,647.41
Total, general	\$ 299,778.14	100%	

Nota: En la presente tabla se observa las mejoras en la reducción del impacto económico del problema.

3.4. Consideraciones Para La Implementación

En la implementación de la propuesta, se necesita considerar distintas consideraciones generales las cuales detallaremos a continuación:

En primer lugar, se requiere realizar constantes observaciones, visitas, acompañamientos y toma de tiempos en los procesos de la empresa que permitan realizar el diagnóstico previo y la evaluación constante de las medidas a implementar.

La filosofía Lean service se caracteriza por el cambio de cultura organizacional, sumado a las otras metodologías como SLP, gestión de la demanda y BPM. Por ello, se requiere el compromiso de todos los colaboradores de la empresa Ducasse Comercial, ya que es necesaria su participación para el desarrollo de las tareas asignadas durante la implementación. Esto involucra a todo el personal, incluido los gerentes hasta los colaboradores del almacén.

Actualmente, la empresa cuenta con trabajadores antiguos, esto conlleva a que la cultura organizacional actual sea una restricción para la implementación de esta filosofía, ya que se trabaja en base a la experiencia, por lo cual se presentan actitudes resistentes al cambio por parte del personal que impiden adoptar, según lo establece la metodología, nuevas formas de trabajo o responsabilidades, las cuales son innecesarias desde su percepción, por lo cual se debe trabajar en la sensibilización del personal. Por ello, es importante que el personal acepte y comprenda el objetivo del proyecto a implementar, por medio de capacitaciones de sensibilización.

En cuanto a la inversión del proyecto al redistribuir las áreas, que serán gastos del mismo personal por movilización de muebles y señalizaciones en las mismas. En resumen, estos costos de implementación son viables para el proyecto de mejora.

3.5. Cronograma Tentativo De Implementación De Las Herramientas

Orden	ACTIVIDADES	Enero MES 1	Febrero MES 2	Marzo MES 3	Abril MES 4	Mayo MES 5	Junio MES 6	Julio MES 7	Agosto MES 8
1	Búsqueda de información								
2	Desarrollo del plan de tesis								
3	Desarrollo del marco teórico								
4	Descripción de la empresa								
5	Captura y procesamiento de datos reales								
6	Diagnóstico de la situación actual de la empresa								
7	Propuesta de la alternativa de solución a la problemática								
8	Evaluación de la alternativa de solución								
9	Elaboración de conclusiones y recomendaciones								
10	Revisión Final								

Figura 68. Cronograma de implementación del proyecto

CAPITULO IV – VALIDACIÓN DEL MODELO

La empresa, enfrenta un grave problema de “bajo nivel de servicio en las atenciones de órdenes de compra”, no saber planificar adecuadamente al personal en sus funciones, causas detalladas en el capítulo 2.

La propuesta tiene como solución aumentar el nivel de servicio en las atenciones de órdenes de compra, teniendo como objetivos atacar las causas raíces y subcausas mediante herramientas de ingeniería. Primero, evaluaremos la validación de la propuesta mediante el simulador Bizagi, confirmando las mejoras de tiempo de nuestros nuevos procesos de atención de órdenes.

Finalmente, evaluaremos la propuesta a nivel económica con el objetivo de corroborar la viabilidad de la propuesta a implementar.

4.1. Implementación Simulación

En el presente apartado, verificaremos mediante la simulación del programa Bizagi, los resultados de los nuevos procesos de atención de órdenes de compra. Hemos realizado para los procesos el software de simulación del programa Bizagi.

4.1.1. Simulación del proceso Make to stock – Reposición – Stock inmediato

Tabla 57.

Resumen de resultados de la simulación - Proceso make to stock de orden de compra stock inmediato - reposición - Actual y proyectado

Name	Avg. time (m)	Total, time (m)
PROCESO MAKE TO STOCK - ORDEN DE REPOSICION	2171.67	12480
PROCESO MAKE TO STOCK - ORDEN DE REPOSICION - PROYECTADO	1755.6	5850
Variación	19.16%	53.13%

Nota: En la presente tabla se observa las mejoras en la reducción del tiempo del proceso actual vs el mejorado.

De la tabla anterior, se resumen de la simulación de los nuevos procesos, se corrobora que existe una reducción en tiempo de atención de las órdenes de compra. En total por 30 órdenes de compra, se reduce en un 53.13%.

En tiempo promedio de atención por orden es de 19.16% de reducción en tiempos del proceso. Mencionar que esta mejora en tiempos es básicamente, por la eliminación de los procesos que no generan valor para el servicio de atención de ordenes tales como decisiones que se necesitaban para continuar con el proceso.

4.1.2. Simulación del proceso Make to stock – Compra local

En el presente punto detallaremos el resumen de la simulación realizada en el software Bizagi, para una atención de 30 órdenes.

Tabla 58.

Resumen de resultados de la simulación - Proceso make to stock de orden de compra local - Actual y proyectado

Name	Avg. time (m)	Total, time (m)
PROCESO MAKE TO STOCK – COMPRA LOCAL - ACTUAL	3815.47	10190
PROCESO MAKE TO STOCK - COMPRA LOCAL - PROYECTADO	144.5	4335
Variación	96%	57%

Nota: En la presente tabla se observa las mejoras en la reducción del tiempo del proceso actual vs el mejorado.

De la tabla anterior, se indica la simulación de los nuevos procesos, se corrobora que existe una reducción en tiempo de atención de las órdenes de compra. En total por 30 órdenes de compra, se reduce en un 57%.

En tiempo promedio de atención por orden es de 96% de reducción en tiempos del proceso. Mencionar que esta mejora en tiempos es básicamente, por la eliminación de los procesos que no generan valor para el servicio de atención de ordenes tales como decisiones que se necesitaban para continuar con el proceso.

Figura 70. Diagrama simulado del proceso make to stock - orden de compra local futuro

4.2. Evaluación Económica

Por ello, el conjunto de actividades que se implementara para la solución tiene un valor, el cual fue cotizado por empresas dedicadas a la organización empresarial.

Tabla 59.

Resumen de los costos de implementación del proyecto

DESCRIPCIÓN	Costo total
Costo BPMN	S/. 33,205.00
Costo Lean Service	S/. 22,868.33
Costo SLP	S/. 8,000.00
TOTAL, SOLES	S/. 64,073.33
<i>Costo intangible</i>	<i>S/. 26,913.33</i>
<i>Costo Tangible</i>	<i>S/. 37,160.00</i>
TOTAL, USD	\$19,775.72

Nota: En la presente tabla se observa los costos totales, elaboración propia.

La implementación de la propuesta se proyecta en disminuir el impacto, eliminando las tres principales causas del problema como son: aumento de sobre stock por cancelación de pedidos insatisfechos, penalidades por órdenes de compra insatisfecha y sobrecostos por compras locales para atención de ordenes insatisfechas.

En el punto de resultados de la mejora definimos una mejora del 23% de aumento en promedio del nivel de servicio de la atención de órdenes de compra. Esto conlleva a una mejora en el impacto de las causas en \$ 68,948.97 USD (S/.223,394.00).

Por tanto, podemos resumir en lo siguiente:

Monto invertido	:	S/. 64,073.33
Monto que se esperar ahorrar	:	S/. 223,394.00

A continuación, detallaremos el análisis financiero de la propuesta y la viabilidad del proyecto mediante el flujo de caja, cálculo del VAN y TIR

4.2.1. Flujo de Caja

Se elaboro el flujo de caja del año 2017 con proyección de 5 años. De acuerdo a la figura mostrada a continuación. Durante los próximos 5 años la empresa a percibido un ingreso de S/. 29'880,2600.00. Donde no se considera los gastos de depreciación, esto por motivos que la empresa no adquirió ningún bien para la implementación del proyecto.

Flujo de Caja Con Proyecto						
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		4,934,749	5,405,884	5,924,133	6,494,207	7,121,288
Costos		-2,767,149	-3,031,337	-3,321,944	-3,641,611	-3,993,246
Utilidad Bruta		2,167,600	2,374,547	2,602,189	2,852,595	3,128,042
G. Administración		-493,475	-540,588	-592,413	-649,421	-712,129
G. Ventas		-394,780	-432,471	-473,931	-519,537	-569,703
Depreciación		0	0	0	0	0
Amortizaci.		-37,160				
Utilidad Operativa		1,242,185	1,401,488	1,535,845	1,683,638	1,846,211
Impuesto Renta (28%)		-347,812	-392,417	-430,037	-471,419	-516,939
Utilidad Neta		894,373	1,009,071	1,105,809	1,212,220	1,329,272
Depreciación		0	0	0	0	0
Amortizaci.		37,160				
F.C. Operativo		931,533	1,009,071	1,105,809	1,212,220	1,329,272
Inv. Tangibles	-26,913					
Inv. Intangibles	-37,160					
Vaor Residual						
F.C. Económico Proy.	-64,073	931,533	1,009,071	1,105,809	1,212,220	1,329,272
Flujo de caja incren	-64,073	52,104	41,699	41,699	41,699	41,699
Prestamo	25,629					
Amortización		-4,034	-4,518	-5,061	-5,668	-6,348
Gasto Financiero		-2,214	-1,866	-1,475	-1,038	-548
F.C. Financiero	-38,444	45,855	35,315	35,163	34,993	34,803

Figura 71. Flujo de caja del proyecto a implementar en soles por 5 años, elaboración propia

Luego, de evaluar el flujo de caja correspondiente al proyecto a implementar. Detallaremos los indicadores de rentabilidad.

4.2.2. Beneficio/Costo – TIR – VAN

Para realizar la evaluación de los indicadores de rentabilidad: VAN, TIR y B/C, se utiliza un COK de 15.8%.

El Valor Actual Neto (VAN) es de S/. 82,087, lo que significa que si la empresa decide implementar e invertir en el proyecto se obtendrá ese monto, es decir el proyecto es viable.

La tasa interna de retorno (TIR) es de 66%, lo cual quiere decir que generará rentabilidad de este monto cada mes. Además, dado que esta ratio es mayor que el COK, se puede concluir con la aceptación del proyecto.

Con relación al Beneficio Costo (B/C), el valor obtenido es de 2, es decir que por cada sol invertido en el proyecto se obtendrá un beneficio de dos soles.

Tabla 60.

Indicadores de rentabilidad del proyecto

Indicadores de Rentabilidad	
COK	16%
VAN	82,087
TIR	66%
B/C	2

Nota: Elaboración propia.

El proyecto tiene como propuesta aumentar el nivel de servicio a un 90%, reduciendo los tiempos de los procesos de atención de órdenes de compra, lo cual conlleva a una reducción de los impactos por penalidades y sobrecostos en un 23% en promedio de los procesos.

CAPITULO V - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente capítulo, se definirán las conclusiones del proyecto de mejora para aumentar el nivel de servicio de la compañía en estudio. Estas conclusiones reflejarán el resultado de la implementación de las metodologías Systematic Layout Planning, Planificación de la demanda y Business Process Management y diseño de puesto.

5.1. Conclusiones

- En el capítulo 1, hemos desarrollado las filosofías y metodologías a estudiar para la implementación correcta de las herramientas y la mejor manera de diagnosticar. Teniendo como objetivo principal el desarrollo de un pequeño panorama del escenario y sistema a utilizar en la presente investigación aplicada.
- En el capítulo 2, se concluye que las principales causas a solucionar por la compañía son el rediseño y estandarización de procesos, planificación de la demanda y definición del nuevo layout. Estas causas han sido definidas como sigue: primera causa No existe política de capacitación, con una participación de 31.80% y un impacto económico de \$ 95,339.28 USD (S/. 308,899.267), la segunda causa No existe procesos definidos, con una participación de 25.90% y un impacto económico de \$ 77,767.45 USD (S/. 251,966.538), la tercera No existe política de inventarios, con un 23.61% y un impacto de \$ 70,767.30 USD (S/. 229,286.052) y como última causa identificada es No existe política de almacén y despacho, con una participación del 18.69% y un impacto económico de \$ 56,024.11 USD (S/. 181,518.116). Estas causas fueron comprobadas cualitativamente y cuantitativamente mediante estadística.
- En el capítulo 3, se concluyó en la implementación de las metodologías definidas en el diseño de la propuesta. Se implementó las herramientas Lean service, BPM, Gestión de la demanda y SLP, para rediseñar los nuevos procesos y lograr así reducciones de tiempos de valor agregado y eliminación de procesos que no

brindaban valor agregado al servicio de atención de órdenes de compra. Logrando de esta manera llevar los indicadores semáforos al óptimo tiempos en los rangos definidos (color verde), con una disminución de tiempo de un 64% para los procesos de stock inmediato y reposición. Asimismo, se logró disminuir en un 38% el tiempo de atención de órdenes en los procesos de atención de órdenes de compra local. Lo cual conlleva a una mejora promedio del nivel de servicio de un 23% con una reducción de impacto de \$ 68,948.97 USD (S/. 223,394.66) anual debido a la disminución en penalidades y sobre costos.

- En el capítulo 4, se concluyó la viabilidad del proyecto tanto la del proceso y económicamente. Estas dos comprobaciones de viabilidad fueron ejecutadas por el software Bizagi y una simulación en Excel del flujo de caja del proyecto por un periodo de 5 años respectivamente. Donde se logró obtener los valores que validan el proyecto disminuyendo los tiempos de los procesos y económicamente el valor sólido de un TIR del 66%.

5.2. Recomendaciones

- Los formatos de normalización de procesos deben de generalizarse para todas las áreas como la de proyectos y contabilidad. Implementándose de la misma manera las aplicaciones de diagramas de flujo, de operaciones y entre otros.
- Se recomienda antes de establecer los procesos en la empresa, una capacitación a los trabajadores sobre la importancia del trabajo en equipo y la gestión por procesos.
- La implementación de las nuevas herramientas logísticas deberá ser de implementadas en el software actual de la empresa, lo cual permitirá un mejor control y seguimiento de las herramientas.
- Los sobre costos generados por las Órdenes de compras insatisfechas deberán ser registradas por el área contable, la cual emitirá un informe mensual para controlar los impactos de las Órdenes insatisfechas.

Bibliografía

- Akkawuttiwanich, P., & Yenradee, P. (2018). Fuzzy QFD approach for managing SCOR performance indicators. *Computers & Industrial Engineering*, (May). <https://doi.org/10.1016/j.cie.2018.05.044>
- Andrés-lópez, E., González-requena, I., & Sanz-lobera, A. (2015). Lean Service: Reassessment of Lean Manufacturing for Service Activities. *Procedia Engineering*, 132, 23–30. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.12.463>
- Camargo, C. A. G., Flores, J. L. M., Cervera, C. M., & Arroyo, J. C. (2013). METODOLOGÍA DE GESTIÓN LOGÍSTICA PARA EL MEJORAMIENTO DE PEQUEÑAS EMPRESAS. (Spanish). *LOGISTICS MANAGEMENT METHODOLOGY FOR THE IMPROVEMENT OF SMALL BUSINESSES*. (English), 6(5), 121–130. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=82259132&lang=en&site=ehost-live>
- Cebeci, C., & Kol, E. (2013). Analysis for the Implementation of the Business Process Management in Selected Turkish Enterprises. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 3(2), 420–n/a. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1348552117?accountid=14495%5Cnhttp://diana.uca.es:4550/resserv?genre=article&issn=&title=International+Journal+of+Economics+and+Financial+Issues&volume=3&issue=2&date=2013-04-01&atitle=Analysis+for+the+Implementation+of+>
- Chong, M. Y., Chin, J. F., & Loh, W. P. (2013). Lean Incipience Spiral Model for Small and Medium Enterprises. *International Journal of Industrial Engineering-Theory Applications and Practice*, 20(7–8), 487–501.
- García-Fernández, M. (2016). Influencia de la gestión de la calidad en los resultados de innovación a través de la gestión del conocimiento. Un estudio de casos. *Innovar*, 26(61), 45–64. <https://doi.org/10.15446/innovar.v26n61.57119>
- Goycochea, J. L. (2013). Modelo De Gestión Estratégica Para Las Mypes Del Perú Y Su Aplicación En Un Clúster De Muebles De Villa El Salvador Model of Strategic

- Management for Smes From Peru and Its Application To a Cluster of Furniture in Villa El Salvador. *Cultura: Lima (Perú)*, 27, 117–134.
- Guía de Negocios e Inversión en el Perú. (2017).
- Gupta, S., Sharma, M., & Sunder M, V. (2016). Lean services: a systematic review. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 65(8), 1025–1056. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-02-2015-0032>
- Holmemo, M. D., & Ingvaldsen, J. A. (2018). Local adaption and central confusion : decentralized strategies for public service Lean implementation Local adaption and central confusion : decentralized strategies for public service Lean implementation, 0962(October 2017), 954–962. <https://doi.org/10.1080/09540962.2018.1389493>
- Hu, Q., Mason, R., & Williams, S. J. (2015). Lean implementation within SMEs : a literature review. <https://doi.org/10.1108/JMTM-02-2014-0013>
- Infociencia, R. (2015). 1. Ingeniera Industrial. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. Cuba 2. Ingeniera Industrial. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. Cuba 3. Ingeniera Industrial. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. Cuba, 19(4), 1–12.
- Janssen, K. J., Nendels, F. C. W., Smit, S. L., & Ravesteyn, P. (2015). Business Processes Management in the Netherlands and Portugal: The Effect of BPM Maturity on BPM Performance. *Journal of International Technology & Information Management*, 24(1), 33–52. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=110367320&site=b-si-live>
- Kumar, S. (2018). Process improvement through Lean-Kaizen using value stream map : a case study in India.
- Marulanda, N. (2016). Caracterización de la implementación de herramientas de Lean Manufacturing : Estudio de caso en algunas empresas colombianas Characterization of the implementation of Lean Manufacturing tools : Case study in some Colombian companies, 12, 39–62.
- Mazo, A. Z., Montoya, R. A. G., & Henao, S. A. F. (2014). Indicadores logísticos en la cadena de suministro como apoyo al modelo scor. *Clio America*, 8(15), 90–110. <https://doi.org/10.21676/23897848.832>
- Merino, M. N. H., & Pastorino, A. H. (2013). Percepción sobre el desarrollo sostenible de las MYPE en el Perú. *Revista de Administração de Empresas*, 53(3), 290–302.

<https://doi.org/10.1590/S0034-75902013000300006>

- Minculete, G., & Olar, P. (2018). Functional Approaches to Scor Model in the Supply Chain Management Processes (Part I), 19(2), 136–145. <https://doi.org/10.24818/RMCI.2018.2.136>
- Pulgarín Henao, D. M., & Tabarquino Muñoz, R. A. (2016). Análisis del diseño de una red integrada de servicios de salud. *Semestre Económico*, 19(40), 175–212. <https://doi.org/10.22395/seec.v19n40a7>
- Reyes Robles, R., & Poma Astete, R. (2016). Implementación de una BMPS para la gestión de procesos de logística y matricula de cercil. Retrieved from <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/handle/10757/621689>
- Salas-Navarro, K., Manguel-Mejía, H., & Acevedo-Chedid, J. (2017). Metodología de Gestión de Inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro TT - Inventory Management Methodology to determine the levels of integration and collaboration in supply chain. *Ingeniare: Revista Chilena de Ingenieria*, 25(2), 326–337. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052017000200326>
- Šitova, I., & Pečerska, J. (2017). A Concept of Simulation-based SC Performance Analysis Using SCOR Metrics. *Information Technology and Management Science*, 20(1), 85–90. <https://doi.org/10.1515/itms-2017-0015>
- Solis-Martinez, J., Garcia-Menendez, N., Pelayo G-Bustelo, C., & Cueva-Lovelle, J. M. (2013). BPLOM: BPM Level-Oriented Methodology for Incremental Business Process Modeling and Code Generation on Mobile Platforms. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 2(2), 13. <https://doi.org/10.9781/ijimai.2013.222>
- Thunberg, M., & Persson, F. (2014). Using the SCOR models performance measurements to improve construction logistics. *Production Planning and Control*, 25(October 2014), 1065–1078. <https://doi.org/10.1080/09537287.2013.808836>
- To, I., & Journey, L. (n.d.). Service management , agile and lean in the I . T world, 16–18.
- Topics, C. (n.d.). Becoming a lean service organisation.
- Tyagi, S., & Vadrevu, S. (2015). Immersive virtual reality to vindicate the application of value stream mapping in an US-based SME. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 81(5–8), 1259–1272. <https://doi.org/10.1007/s00170-015-7301-1>

Zhou, B. (2016). Lean principles , practices , and impacts : a study on small and medium-sized enterprises (SMEs). *Ann Oper Res*, 457–474. <https://doi.org/10.1007/s10479-012-1177-3>

Anexos

Anexo 1 – Lote Económico:

A. A.- COSTO DE COMPRAR O PRODUCIR

Frecuencia anual de compra = $f = D / LC$

$$CCT = f (CC)$$

D: demanda anual LC: lote de compra CCT: Costo de comprar total anual

B. B.- COSTO DE ALMACENAR

$$CA = (CA\%) (P)$$

$$CAT = CA (IP)$$

CA (%): Costo de almacenar una unidad durante 1 año en S/ (%)

CAT: Costo de almacenaje total anual

P: precio unitario del bien almacenado

IP: Inventario promedio

C. NIVEL DE SERVICIO

NS %	Z
99,9	3
99	2.3
95	1.7
90	1.3

D. LOTE ECONOMICO DE COMPRA (LEC)

$$LEC = \left(\frac{2 D CC}{CA} \right)^{1/2}$$

D: demanda anual
CC: costo de comprar
CA: costo de almacenar

E. COSTO LOGISTICO TOTAL

$$CLT = CAT + CCT$$

F. MODELO DE REVISION CONTINUA

- $IS = Z \sigma (TR)^{1/2}$
- $LEC = (2 D CC / CA)^{1/2}$
- $NR = (D / 365) TR + IS$

IS: Inventario de seguridad
Z: Factor de seguridad asociado al nivel de servicios (NS), [adimensional]
 σ : Desviación estándar de la demanda
D: Demanda anual [unidad]
CC: Costo de comprar una vez [\$/orden de compra]
CA: Costo de almacenar una unidad durante un año [\$/unidad]
TR: Tiempo de reposición es la demora en llegar un pedido efectuado [días]
NR: Nivel de reposición [unidad]