



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE LEAN
MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA
EMPRESA LOGISTICA RANSA COMERCIAL S.A EN EL CALLAO,
LIMA, 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA INDUSTRIAL**

Autor

ALFARO RODRIGUEZ, LUCERO MARGOT

Asesor

MGTR. AYALA ASECIO CARLOS

Línea de investigación

SISTEMA DE GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO

LIMA – PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO

Mgr. Carlos Enrique Ayala Asencio

Presidente

Mgr. Jaime Enrique Molina Vilchez

Secretario

Mgr. Augusto Paz Campaña

Vocal

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a mi familia a mis padres, amigos, asesor y todas las personas que ponen su confianza y soporte en mí y a dios por brindarme la oportunidad de demostrar que puedo seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

Gracias, a todos los asesores de la Universidad César Vallejo, por su atención y en especial a mi asesor Carlos Ayala por el soporte y dedicación en el desarrollo de este trabajo.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Alfaro Rodríguez Lucero Margot con DNI N° 47643298, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, Noviembre del 2017

Alfaro Rodríguez Lucero Margot

Lima, Diciembre del 2017

Alfaro Rodríguez Lucero Margot

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado: En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada "Aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de Despacho en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017", la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniería Industrial.

Alfaro Rodríguez Lucero Margot

RESUMEN

El presente trabajo tiene como propósito mejorar la productividad del área despacho en Ransa Comercial. Se desarrolla la metodología basada en el vsm (Value stream Mapping) actual aquí se encontró una eficiencia 24% y en el vsm (Value stream Mapping) futuro 54%. En el principal problema se detectó procedimientos en sector de picking y expedición y el área de compras. La herramienta Kanban entrega un soporte lineal de inventarios y compras. El cual como objetivo principal a cumplir es de mejorar la productividad de la Empresa Ransa Comercial sa., mejorando la parte del área de picking, inventarios y compras se concluye a reducir las actividades reduciendo un 30 % de tiempo inicial, el cual incrementa la productividad en 31% del tiempo inicial tomado.

Palabras claves: número de pedidos, rotación de mercaderías, stock óptimo.

ABSTRACT

The present work aims to improve the productivity of the dispatch area in Ransa Comercial. The methodology based on the vsm (Vakue Stream Mapping) is developed, here an efficiency was found 24% and in the vsm (Vakue stream Mapping) future 54%. In the main problem, procedures are detected in the collection and dispatch sector and the purchasing area. The Kanban tool provides a linear support of inventories and purchases. Which as the main objective to fulfill the productivity of the company Ransa Comercial sa., Improving the part of the picking area, inventories and purchases is concluded to reduce the activities reducing a 30% of initial time, which increases the productivity in 31 % of the initial time taken.

Keywords: number of orders, merchandise rotation, optimal stock.

INDICE GENERAL

PAGINA DE JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACION DE AUTENCIDAD	v
PRESENTACION	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INDICE GENERAL	ix
INDICE DE TABLAS	xi
INDICE DE GRÁFICOS	xii
INDICE DE FIGURAS	xiii
INDICE DE FOTOS	xiv
INDICE DE CUADROS	xv
I. INTRODUCCIÓN	
1.1. Realidad Problemática	17
1.2. Trabajos previos	24
1.3. Teorías relacionadas al tema	31
1.4. Formulación del problema	46
1.5. Justificación del estudio	46
1.6. Hipótesis	47
1.7. Objetivos	47
II. MÉTODO	
2.1 Diseño de investigación	50
2.2 Variables, Operacionalización	50
2.3 Población y muestra	55
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	55
2.5 Métodos de análisis de datos	57
2.6 Aspectos éticos	57
2.7 Desarrollo de la Propuesta	58
2.7.1 Situación Actual	58

2.7.2 Plan deMejora	60
2.7.3 Implementación de la Propuesta	64
2.7.4 Situación Mejorada	70
2.7.5 Análisis económico y financiero	73
III RESULTADOS	
3.1 Análisis Descriptivo	75
3.2 Análisis Inferencial	78
3.2.1 Análisis de la primera hipótesis especifica	78
3.2.2 Análisis de la segunda hipótesis especifica	81
IV Discusión	87
V Conclusión	88
VI Recomendación	89
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
ANEXOS	95

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Identificación de problemas	20
Tabla N°2: Matriz de Correlación	22
Tabla N°3: Diagrama de Pareto	22
Tabla N°4: Tipos de Metodología Lean	31
Tabla N° 5: Kanban Logístico	43
Tabla N°6: Kanban de Producción	43
Tabla N°7: Operacionalización de Variables	54
Tabla N°8: Cantidades por cadenas	59
Tabla N°9: Matriz de Priorización	61
Tabla N°10: Cronograma de Aplicación	62
Tabla N°11: Presupuesto de Aplicación de Lean Manufacturing	63
Tabla N°12: Costo futuro de la Propuesta	73
Tabla N°13: Análisis Financiero	73
Tabla N°14: Estadísticos descriptivos de Lean Manufacturing (antes y después)	75
Tabla N°15: Estadísticos descriptivos de Productividad (antes y después)	76
Tabla N°16: Prueba de normalidad de la productividad antes y después	79
Tabla N°17: Prueba de hipótesis general con Wilcoxon	79
Tabla N°18: Significancia de la prueba de hipótesis general	80
Tabla N°19: Prueba de normalidad de la eficiencia antes y después	81
Tabla N°20: Prueba de primera hipótesis específica con Wilcoxon	82
Tabla N°21: Significancia de la prueba de primera hipótesis específica	83
Tabla N°22: Prueba de normalidad de eficacia antes y después	84
Tabla N°23: Prueba de segunda hipótesis específica con Wilcoxon	85
Tabla N°24: Significancia de la prueba de segunda hipótesis específica	85

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1: Contribución al crecimiento del volumen del comercio mundial por regiones, 2011-2015	17
Gráfico N°2: Diagrama de Pareto	23
Gráfico N°3: Participación de Cadenas	58
Gráfico N°4: Organigrama	59
Gráfico N°5: Diagrama de Pareto de participación de cadenas	64
Gráfico N°6: Elaboración del VSM Actual	65
Gráfico N°7: Elaboración del VSM Futuro	66
Gráfico N°8: Sistema de almacenamiento Kanban	67
Gráfico N°9: Sistema de salida de mercadería Kanban	68
Gráfico N°10: Tarjetas Kanban Ransa	69

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Diagrama Ishikawa	21
Figura N° 2: Elementos de value stream mapping	40
Figura N° 3: Pasos Iniciales de la cadena de valor	41
Figura N° 4: Etapas de Implementación VSM	42
Figura N° 5: LAYOUT Antes	70
Figura N° 6: LAYOUT Después	71
Figura N° 7: Diagrama de Procesos Antes	72
Figura N° 8: Diagrama de Procesos Después	72
Figura N° 9: Productividad antes y después	77
Figura N° 10: Eficiencia antes y después	77
Figura N° 11: Eficacia antes y después	78

INDICE DE FOTOS

FOTO N° 1: Sistema Kanban después	69
FOTO N° 2: Sistema Kanban después	69
FOTO N° 3: Recepción	104
FOTO N° 4: Almacenamiento	104
FOTO N° 5: Distribución	105
FOTO N° 6: Pre Despacho	105
FOTO N° 7: Tarjeta Kanban	106

INDICE DE CUADROS

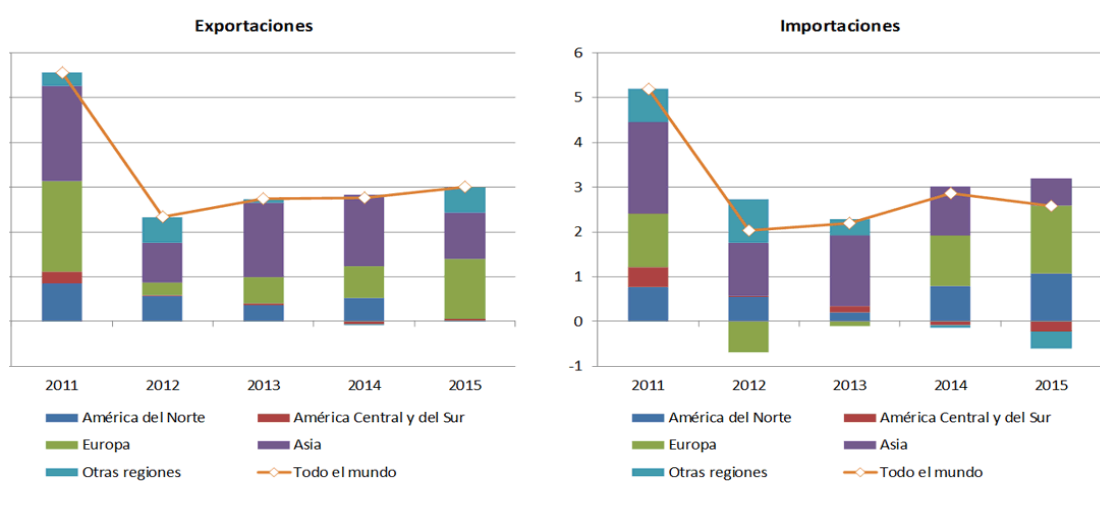
Cuadro N° 1: Base de datos antes de la implementación	96
Cuadro N° 2: Base de datos antes de la implementación	97
Cuadro N° 3: Base de datos después de la implementación	98
Cuadro N° 4: Base de datos después de la implementación	99
Cuadro N° 5: Matriz de datos antes de la implementación	100
Cuadro N° 6: Matriz de datos antes de la implementación	101
Cuadro N° 7: Matriz de datos después de la implementación	102
Cuadro N° 8: Matriz de datos después de la implementación	103

INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

La calidad se globaliza en el crecimiento mundial y la sociedad hace evidente la necesidad de trabajar proceso y planes de vida. El sector económico esta compuesto por el de servicios y terciarios que representa el 65 % del producto mundial global mundial y el 25% de las transacciones mundiales del comercio y tiene una trascendencia a nivel internacional en las tecnologías de información, en el turismo y en la educación. (Vargas, 2011, 33 pp.)

Gráfico N°1: Contribución al crecimiento del volumen del comercio mundial por regiones, 2011-2015



Fuente: Informe de comercio mundial, 2011-2015.OMC

La empresa de servicios es el mejor de soporte de la economía de Estados Unidos si se toman en consideración todos estos factores los servicios se clasificarían en tres tipos. Gobierno Local, ventas al mayoreo y menudeo y otros servicios como: servicios empresariales, comunicaciones, distribución y almacenamiento, servicios financieros, servicios personales, servicios públicos, bienes raíces y seguros y transportes.

El objetivo de un almacén es amplificar el uso valioso del espacio, extender el uso eficaz de los equipos, prolongar los periodos de la mano de obra, aumentar la accesibilidad a todos los artículos, divulgar la defensa de todos los productos y de los empleados.

La planificación de recursos consiste en realizar un análisis de recursos y cantidades necesarias para implementar en el plan de la organización. La instalación es la provisión de servicios, como el almacenamiento y la distribución,

que radica en determinar el nivel apropiado de la capacidad de servicio dado a representación de instalaciones espacio, equipos y mano de obra requerida en demanda futura.

“En conclusión, la medición de trabajo y los estándares de rendimiento son importantes porque intervienen en la establecer líneas y tendencias básicas. En la actualidad las empresas industriales afrontar el reto de buscar y establecer nuevas técnicas que influyan tanto en la parte de la organización como la de producción, ya que están en una constante competencia a nivel mundial. La muestra de industria esbelta, también conocido como Lean Manufacturing crea una opción garantizada que va a la par con su aplicación y el debido potencial debe de tomarse como prioridad si la empresa desea ser competitiva”. (Kjell, 2005, 9.95 pp).

Ransa Comercial, es una empresa del rubro logístico que desarrolla servicio de tercerización de almacenaje y distribución de mercancía. Ransa maneja una variada cartera de clientes como son: Sony, Arcor, Alicorp, Jhonson, Delosi, entre otros servicios de implementación logística. Debido a que cada cuenta tiene un sistema de costos autónomos, es decir, cada cuenta tiene su propio presupuesto. La presente investigación se realizará en el almacén de Delosi en la cuentas sus cliente son: Madam Tusan, Starbucks, Chili's, Pizza Hut, Pinkberry, KFC, Burger King, Delosi que es uno de los más grandes clientes que cuenta la empresa Ransa como distribuidor de alimentos.

Los principales problemas que afectan a la empresa Ransa en sus operaciones de almacenaje y distribución.

Elevados costos a los pronosticados en el plan de trabajo. Se debe a que las operaciones de acondicionado de productos de almacenaje son una operación manual, es decir, depende mucho de las destrezas de los colaboradores. Un punto que se debe considerar es que el aumento de volumen despachado muchas veces no concuerda con el material empleado, esto se debe a diferentes factores en el último mes, ya que las operaciones tuvieron un crecimiento exponencial al doble por motivos de fecha importantes.

Tienen como intención el atender a los clientes locales contando con los diferentes artículos. Igualmente la estructura de la serie se desarrolla de todos los artículo, partidas y mercancía que respalda una reducción de costos aumento de

nivel de competitividad, mejora en la condición de los productos, bienestar al personal, aumento de los controles higiénicos, contar con ventajas logísticas e incrementar la rentabilidad y productividad.

Otro factor es el tema de evaluar proveedores y el cumplimiento de llegada de mercaderías

“El diagrama de causa-efecto es un gráfico que muestra las relaciones entre una característica de Lean y sus factores o causas. La empresa tiene quiebres porque se sobrecarga de trabajo y los índices de despachos o salida del producto y atención al cliente son pocos favorable ya que hay ocasiones que no llegan pedidos completos por no haber un control planificación de trabajo” (Galgano, 1995, p.69),

Lo que indica que la política de pedidos no pueda realizar y atender con la condición de reposición de mercaderías cuantificando el nuevo stock. La mano de obra en la actualidad ha bajado en más del 50 % porque no hay una motivación organizacional al trabajador y orden de trabajo y poca capacitación. Se indica que también poco materiales y maquinaria para poder realizar el pedido tiempos muertos a la espera de materia prima como maquinaria.

Para poder identificar los primordiales problemas de la organización, se utilizo algunas herramientas basicas de calidad y son los siguientes:

- ✓ Lluvia de ideas
- ✓ Diagrama de causa y efecto (Ishikawa)
- ✓ Diagrama de Pareto

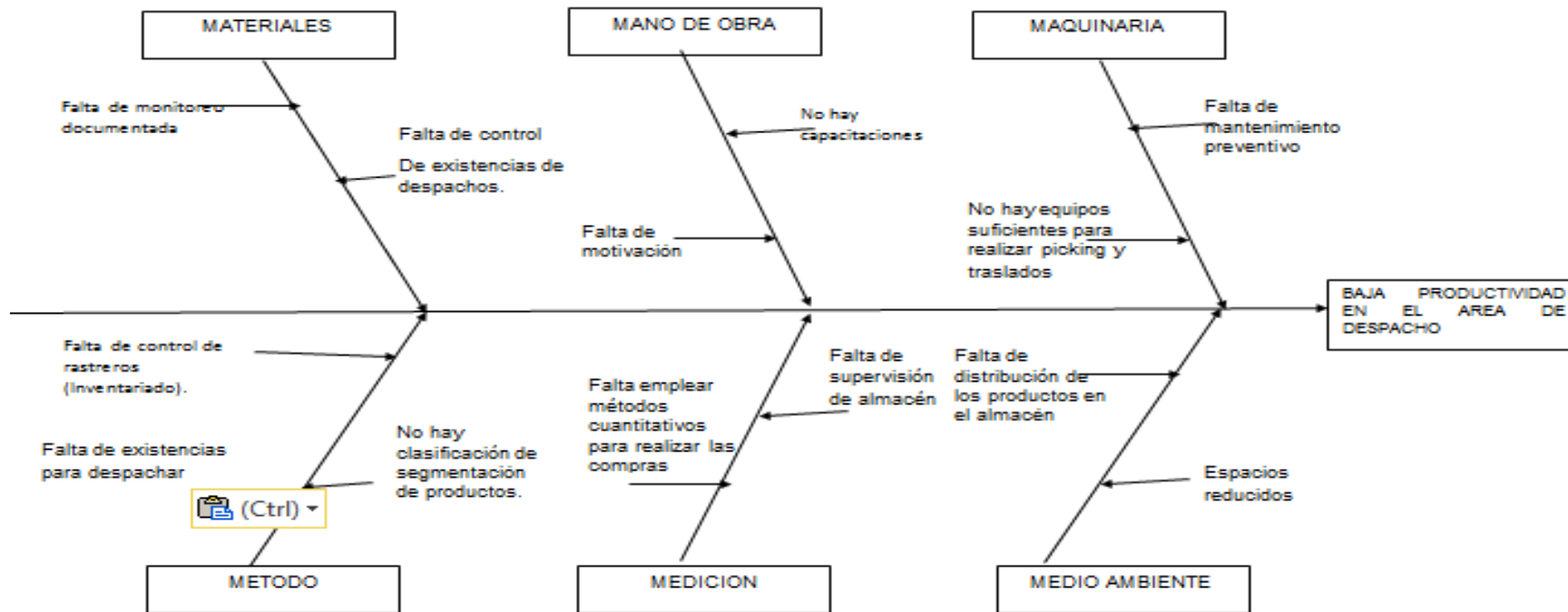
Se realizó una lluvia de ideas para identificar y cuantificar prioridades:

Tabla N°1: Identificación de problemas

P1	Falta mantenimiento preventivo
P2	Insuficientes equipos
P3	Falta de distribución productos
P4	Espacios reducidos
P5	Falta de supervisión constante
P6	No hay capacitaciones
P7	Falta de control de existencias de despachos
P8	Falta de monitoreo documentada
P9	No hay clasificación de productos por segmentación
P10	No hay un control de compras
P11	No hay un control de ingreso de productos
P12	Falta de existencias para despachar
P13	Falta de control de rastros (Inventariado)

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 1: Diagrama Ishikawa



Fuente: Elaboración Propia

Como podemos interpretar la Figura N° 2 se tiene baja productividad por no llevar un control en diferentes aspectos el cuidado de un sistema de primeras entradas y salidas de productos FIFO en materiales de primera necesidad y productos perecibles, falta del control de compras y stock en mercaderías, falta de un sistema de gestión, Pocos equipos para realizar la distribución en mercaderías, falta de motivación a los trabajadores Todos estos identificadores de problemas hacen que haya baja productividad

Tabla N°2: Matriz de Correlación

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	PUNTAJE	PONDERADO
P1		1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	4	7%
P2	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4%
P3	1	1		0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	5	9%
P4	1	0	1		0	0	0	0	1	0	1	0	0	4	7%
P5	0	1	1	1		0	0	0	1	0	0	0	1	5	9%
P6	0	1	1	0	0		0	0	0	0	0	0	1	3	6%
P7	1	1	1	0	1	1		0	0	0	1	0	1	7	13%
P8	1	0	0	0	0	0	0		1	0	1	0	1	4	7%
P9	0	0	0	0	1	0	0	1		0	1	0	1	4	7%
P10	0	0	1	0	0	0	0	1	0		1	0	1	4	7%
P11	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0		0	1	5	9%
P12	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0		1	7	13%
P13	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1		7	100%

Fuente: Elaboración Propia

Visualiza que el factor de existencias de mercaderías en fundamental para poder realizar despachos, falta de control de despacho al extraer y mercaderías, no hay control por parte inventarios; esto hace de que los despachos no puedan ser atendidos de acuerdo a la información que se le envía por guía o por documento en el packing list.

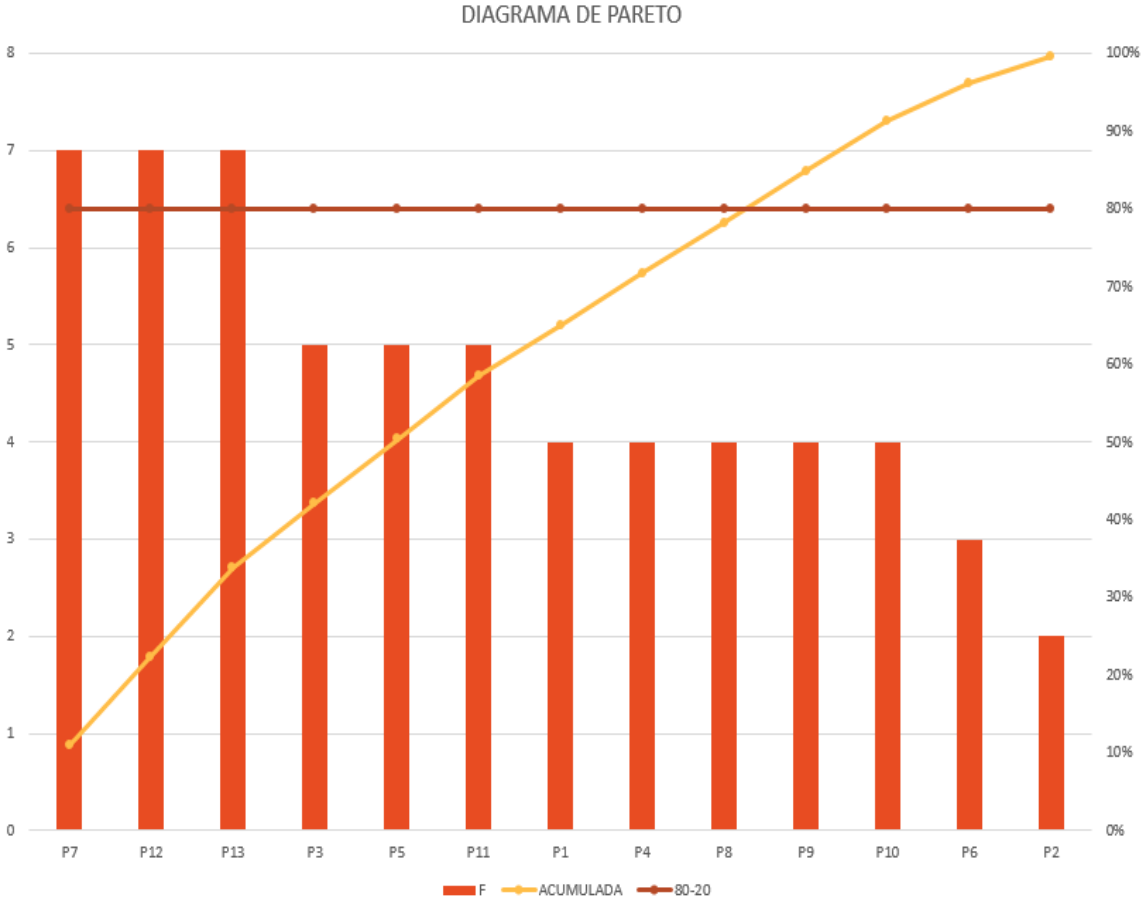
Tabla N°3: Diagrama de Pareto

N°	CAUSAS	FRECUENCIA	ACUMULADA	%
P7	Falta de control de existencias de despachos	7	11%	11%
P12	Falta de existencias para despachar	7	22%	11%
P13	Falta de control de rastros	7	34%	11%
P3	Falta de distribución productos	5	42%	8%
P5	Falta de supervisión constante	5	50%	8%
P11	No hay un control de ingreso de productos	5	59%	8%
P1	Falta mantenimiento preventivo	4	65%	7%
P4	Espacios reducidos	4	72%	7%
P8	Falta de monitoreo documentada	4	78%	7%
P9	No hay clasificación de productos por segmentación	4	85%	7%
P10	No hay un control de compras	4	91%	7%
P6	No hay capacitaciones	3	96%	5%
P2	Insuficientes equipos	2	100%	3%
		61		100%

Fuente: Elaboración Propia

Esta valoración está realizada por el autor de esta tesis (analista) y el supervisor del área de producción; ello requerido a que la empresa no cuenta con información histórica para poder determinar la frecuencia de cada una de las causas que influyen en el incremento de la productividad de la empresa Ransa COMERCIAL SA.

Gráfico N°2: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: Como podemos notar en el Gráfico N° 2, las causas que influyen en un 80% para el incremento de la productividad son: Falta de control de existencias de despachos, Falta de existencias para despachar, Falta de control de rastros. Estas causas implican necesariamente el manejo de las herramientas de Lean Manufacturing, por ende esta aplica a incrementar la productividad en el área de despacho de la empresa Ransa COMERCIAL SA., se tendrá que aplicar el Lean Manufacturing.

1.2 Trabajos previos

1.2.1 Internacionales

INFANTE Díaz, Esteban. Propuesta de mejoramiento de la productividad de la línea de camiseta interior de una empresa de confecciones por medio de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing. Tesis (ingeniero industrial) .Cali, Colombia: Universidad San Buena Ventura Cali, 2013. 149 pp.

Esta investigación se desarrolló en una empresa colombiana, donde el rubro textil y confecciones tiene una importante participación de mercado, por ende es una excelente oportunidad de inversión.

Las herramientas Lean o manufactura esbelta son aplicables a cualquier tipo de empresa y ayudan a mejorar el proceso administrativo y productivo en general además de aumentar la calidad.

Lean Manufacturing reúne diferentes instrumentos, Mapa de cadena de valor (Value Stream Mapping), sistema de trabajo flexible, (Flexibe WorkSystems), 5S'S Y kaizen, Jidoka, SMED, Mantenimiento Productivo Total (TPM), etc., que garantizan el incremento de la productividad mejora el flujo de la cadena de valor mediante la congelación de desperdicios o actividades que no sumen valor a lo largo de la cadena productiva

La aplicación de esta herramienta permitió una mejora en la cadena de línea de fabricación de camisetas interiores, adicionalmente permitió reducir desperdicios del proceso lo que a su vez redujo costos transformándose así en el cumplimiento de objetivos.

La presente tesis servirá como guía para la reajustar las diferentes herramientas de Lean Manufacturing, ya que mejoraran el proceso administrativo, operativo y técnico de la empresa.

Hanemann, Rodrigo. Value stream aplicado al sector de servicio. Tesis (Titulo sistemas de información y auditoria) Santiago de Chile, de la Universidad de Chile, facultad de Economía y Negocios.2015. 123 pp.

La decisión que propone es mejorar un sistema con mapas estratégicos y cuadros de mando integrales con una ayuda del total de 60 % a lo cual se prepara ventajas en la mayoría de procesos en una de ellos Cokins los cuales conoceremos sus principales ventajas antes de definirlos detalladamente. Dentro de las bondades más destacables, Cokins. La herramienta Value Stream Mapping define la no eficiencia que lleva la empresa. Toma de decisiones en aquellos puntos críticos en donde existen fallas, identificando cuellos de botella u otorgando vital importancia a aquellos sub-procesos que permiten operacionalizar la propuesta de valor. Una de las herramientas que ha contribuido a la exitosa implementación y que se desarrolló bajo los conceptos de lean management es la denominada Value Stream Mapping (VSM), la principal función es permitir interpretar de forma global los flujos de valor que se encuentran en las empresas. Sub-procesos que permiten instrumentalizar la proposición de valor. La información precedente provenientes de la unidad de conjuntos de imágenes al cuerpo humano con relación científica en una clínica privada, se examina los tiempo que tardan en procesar los procesos de cada examen.

Arancibia, Carlos. Mejoramiento de Productividad mediante distribución de Instalaciones y reasignación de personal en un área de la planta en empresa textil. Tesis (Título de ingeniero Civil industrial). Santiago de Chile, Facultad de ciencias Físicas y Matemáticas, 2012.85pp.

El objetivo fue examinar las eficiencias de la zona costura, dado en la planta de fabricación Tejidos Caffarena S.A.

Cuya mejora se realiza en el diseño de las máquinas y la asignación del personal a cada trabajo. Se realizó el estudio de quiebres de back order o stocks y ahorros en el costo de los colaboradores. El estudio dejo interrogantes debido a las diversas áreas del proceso productivo. Se escogió el salón con tenia falencias en la configuración de máquinas y la asignación del personal. La cantidad de artículos que realizan el trabajo fueron 84 productos. Revisando esto se definió las rutas que seguían los productos en el área, logrando ordenar 73 cantidades de trabajo de rutas distintas. Luego se realizó a observar los trabajos que se efectuaban en el salón, resultando un total de 10, a esto se le designo procesos porque cada ruta generaba un proceso que a la vez resultaban 21 rutas distintas.

Cada tarea contaba con subprocesos. Debido a esto se comenzó a tomar tiempos. Se concluyó que la suma de tiempos de los subprocesos por lo general pasaban detenidamente se procedió a realizar un layout, se crearon indicadores de puntuación de ruta a base a parámetros de relevancia para la empresa, como las ventas de años anteriores. Se hace la distribución y se comprueba la mejora de distribución que generaron menores tiempos en viajes.

MEDINA, Gisela. Incremento de la productividad del área de logística de la empresa Omnilife del Ecuador S.A mediante el desarrollo, implementación y validación de un modelo de gestión basado en logística reversa. Tesis (Máster en ingeniería industrial y productividad). Escuela Politécnica Nacional, Quito (2016). 117 pp.

Tiene como fin aumentar la productividad a partir de la implantación de la logística inversa de este modo evitar la devolución de productos y de este modo aumentar la eficiencia, eficacia y competitividad de la empresa, tiene como metodología

Aplicada ya que a partir de la investigación de herramientas de la logística inversa logra dar una solución que lleve a sus objetivos al éxito de la investigación, como conclusión se llegó a entender que a pesar de que la empresa contaba con procesos logísticos era necesario la logística inversa para reducir la devolución de productos o evitar que salgan en mal estado, a su vez se calculó y tubo un stock de seguridad para la devolución o cambio eficaz de los productos en mal estado, el aporta que nos brinda a la tesis a realizarse es el alcance de los instrumentos que pueden utilizarse para mejorar la productividad además del análisis de todas las actividades y procesos que se realizan no solo en producción además del servicio al cliente puede mejorar en mucho la productividad con los datos esperados.

PALACIOS, Javier. Mejora de la productividad de la planta de producción de la empresa MB Mayflower Buffalos S.A. mediante la implementación de un sistema de producción esbelta. Tesis (Máster en ingeniería industrial y productividad). Escuela Politécnica Nacional, Quito. (2016). 211 pp.

La presente investigación mencionada tiene propósito de mejorar la productividad a partir de un análisis de métodos de trabajo con base en el tiempo y diagramas

de recorrido de las actividades relacionadas a su vez se aplicó los principios de lean manufacturing siendo identificadas mudas del tipo II en el transporte y eliminando estas ya que eran improductivas, La metodología de la tesis es aplicada ya que al analizar , proponer y efectuar las correcciones y eliminar los desperdicios de la investigación y método científico dieron como resultado positivo respecto a la investigación realizada, concluyendo el realizador de la tesis demostró que al realizar la estandarización de procesos se logró observar que observar la eliminación de actividades innecesarias y a su vez la reducción de desperdicios de la metodología esbelta siendo esto un fuerte indicador de la mejora de la productividad a través de un análisis estadístico, esta tesis aporta principalmente en el aprovechamiento de instrumento de manufactura esbelta alineándose a la disminución de desperdicios y mejora de actividades siendo en parte una fuerte fuente de datos para la realización de la tesis a trabajar.

1.2.2 Nacionales

ULLOA Roman, karem. Técnicas y herramientas para la gestión del abastecimiento .Tesis (Licenciada en Ingeniería Industrial Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, facultad de Ingeniería, 2011. 122 pp.

Investigación con la finalidad de obtener el título de ingeniería civil. En el presenta los conceptos generales del Lean Manufacturing, como se implementa un proyecto esta naturaleza y exponer un caso práctico. Las conclusiones más importantes que pudimos rescatar son las siguientes:

La información de decisiones da un maco general que sigue procedimientos y a la vez el desarrollo tenga tiene que plantearse en los problemas principales:

Los pasos son: encontrar alternativas, definir criterios, observa y mejorar la selección de alternativas.

La toma de decisiones de abastecimiento antes del desarrollo tiene dos finalidades: La firmeza de primeros costos unitarios es la clave de realizar un presupuesto y mencionar los parámetros para la programación. En este caso, se tienen que decidir sobre los tres tipos de recursos (materiales, mano de obra y equipos) es importante el rango de decisión ya que es mucho más amplio que el diseño. El propósito, es descartar el desarrollo de presupuestos se haga sin

examinar cuáles serán los recursos que exactamente utilizarán en la obra. La presente tesis servirá como guía para realizar la gestión del abastecimiento donde se busca las alternativas de solución teniendo en cuenta lo que influye la implementación de un proyecto de mejora de la empresa.

PALOMINO Espinoza, Miguel Alexis. Lean Manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes. Tesis (licenciada en Ingeniería Industrial) Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, facultad de Ingeniería, 2013. 115 pp.

La Investigación tiene la finalidad presentar los conceptos generales del Lean Manufacturing, como se implementa un proyecto de esta naturaleza y exponer un caso práctico. Las conclusiones más importantes que pudimos rescatar son las siguientes:

El análisis da a la empresa varios beneficios que se puedan dar a implantar el Lean, ayuda a combatir el beneficio y eficiencia en el área de envasado.

Explica aminorar los tiempos muertos que a la cual se dará conocer las herramientas de 5s, SMED y JIT.

Esta tesis servirá como guía de análisis de la empresa realizando una comparación de un antes y después del área interno y externo de la compañía donde deben de aplicar la ejecución de las herramientas de Lean Manufacturing.

CASTELLANOS de Echevarría, Ana. “Diseño de un sistema logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento en empresas de distribución del sector de productos de consumo masivo”. Tesis (Magister en Logística) 2015 120.pp

La Investigación tiene la finalidad en un sistema logístico de proyectar los inventarios para tomar las medidas adecuadas en la distribución de empresa en sector de mercaderías de consumo masivo. Las conclusiones más importantes que pudimos rescatar son las siguientes.

Dar el resultado el proceso de planificación como insumos para las técnicas de desarrollo de inventario dando así conocer el área comercial del completo negocio industrial de distribución, incluyendo a la empresa como considere los horizontes de inventario de la organización evitando riesgos de desabastecimiento y quiebres de stock formando una financiación del capital.

Las mejoras en la tecnología y técnicas especializadas en implementar, generan ventajas competitivas y al ver que la empresa funciona su innovación da por hecho una los mejores beneficios en todos los estándares.

La presente tesis servirá como guía de planificación en lo que es el sistema logístico generando metas y objetivos que ayuden a la empresa posicionarse.

ARRIETA Aldave, Eduardo John Echevarría. Propuesta de mejora en un operador logístico: análisis, evaluación y mejora de los flujos logísticos de su centro de distribución. Tesis (Licenciado en Ingeniería industrial)

Investigación con la finalidad de obtener el título de ingeniería industrial.

Nos da una mejora en los procesos realizados por el operador logístico, dando a incrementar menos tiempos de trabajos para así aumentar el cumplimiento del operador del centro de distribución de la empresa.

Tal investigación es de proyectar los flujos logísticos de la ejecución en el 80% de tiempos de organización para el despacho de un pedido, luego se originó una reducción al manipuleo un 43% en costos operativos y a las que no agregan valor un 91%. El trabajo operativo está ligado a replantear sus tareas en dicha empresa

La presente tesis servirá como guía para el proceso de mejora donde involucra la evaluación de procesos y mecanismos defectuosos que deben de corregirse, ya que el personal debe de adaptarse con rapidez a las actividades realizadas.

CÓRDOVA Rojas, Frank Pablo. Mejoras en el proceso de fabricación de spools en una empresa metalmecánica usando la manufactura esbelta. Tesis (Licenciado en Ingeniería Industrial).2010. 85 pp.

Cuya Investigación tiene la finalidad hablar sobre una empresa manufacturera esbelta para el sistema de producción de spool en una compañía metalmecánica dando factibilidad económica en el desarrollo.

Cabe mencionar en la tesis la cultura esbelta permite reducir los procesos de defectos detectados en el mismo proceso de spool, quiere decir que la aplicación es una de la herramientas envía casos de reducción de más de uno de defectos que se puedan descubrir.

BALUIS Flores, Carlos André. Optimización de procesos en la fabricación de termas eléctricas utilizando herramientas de Lean Manufacturing. Tesis (ingeniero industrial). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013.113pp.

La investigación debió a cabo en una empresa del sector metal mecánico, donde se examinó los tiempo de ciclo y el encuentro de disminución de desperdicios en el proceso de fabricación de una terma eléctrica. Ya que este proceso presenta un problema crítico en su gestión; lo que el investigador realizó fue delimitar el estudio para luego realizar un diagnóstico utilizando el Value Stream Mapping (VSM), donde pudo identificar los indicadores a analizar y controlar.

Después de realizar el análisis mediante el VSM, se procedió a eliminar desperdicios encontrados.

Alguno de los reproceso identificados fueron: La variación ampliación de trabajos en la línea de fabricación de tanques de termas eléctricas, inconsistencia en los inventarios entre los flujos y los estándares altos de Setup en las maquinarias.

La implementación que se hizo fue el de desarrollar un proceso de línea que ayude a nivelar la carga de trabajo; es decir, un sistema Kanban que controle los niveles inventario y el sistema SMED para disminuir los estándares de trabajo en el contrario de moldes.

Después de la implementación, se hizo una evaluación de las mejoras propuestas, dando como resultado un VAN positivo y una TIR por encima del 20%(no da un proyecto calificativo por la empresa).

El desarrollo de la tesis servirá como guía para mejorar los procesos y tener un óptimo desarrollo de las actividades que involucran en el proceso de fabricación.

1.3 Teorías relacionadas al tema

Lean Manufacturing

Para Hernández y Vizán (2013): "La cultura Lean nunca es que inicie y termine, es versión continua como una conversión futura si se pretende que sea duradera y sostenible, es el concepto de valor añadido y colaboradores" (p.11).

Para Madariaga (2013): "El lean manufacturing es un novedoso paradigma de gestión del sistema de control como producción, personas, materiales, máquinas y métodos- que persigue mejorar la calidad, el servicio y la eficiencia mediante la despliegue de constante del despilfarro" (p.21).

Tabla 4: TIPOS DE LA METODOLOGIA LEAN

Tipos	Funcion
Lean Management	Basado en la eliminacion de desperdicios en administracion
Lean logistic	Basado en la eliminacion de desperdicios en logistica y operaciones
Lean health care	Basado en la eliminacion de desperdicios en servicios de salud
Lean accounting	Basado en la eliminacion de desperdicios en contabilidad
Lean UX	Basado en la eliminacion de desperdicios en sistemas de programacion
Lean Star Up	Basado en la eliminacion de desperdicios en negocios emergentes
Lean Service	Basado en la eliminacion de desperdicios en empresas de servicios
Lean Office	Basado en la eliminacion de desperdicios en oficinas

Fuente: Elaboración Propia

1.3.1 Sistemas Lean

(Gonzalez, 2007) Los principios de Lean siempre están tiempos diarios y tiempos pasados desde hace mucho tiempo, nos indica acerca del tiempo perdido, incluso llegó a hablar de la carga innecesaria de inventario.

Existen 7 tipos de desperdicios dentro del TPS:

1. **Sobreproducción.-** Realizar incremento de pedidos.
2. **Inventario.-** Tener aumento de productos al alcance del cliente que necesario.

3. Transportación.- Trasladar productos innecesarios.

4. Espera.- En diversos tiempos inesperado en el que el valor de un producto no puede salir por problemas de retraso.

5. Movimiento.- realizar movimientos innecesarios dado en una secuencia de trabajo y actividades relacionadas en el área de trabajo.

6. Sobre procesamiento.- Realizar más procedimientos de lo que el cliente pidió según sus expectativas.

7. Corrección.- Variedades de cosas que puedan cambiar en cualquier momento la inspección. Incluye scrap y asuntos de apariencia. (p.45).

1.3.2 Principios del sistema Lean

Según (Villaseñor, 2010, p.143).

1. Individualizar el Valor. Es importante como el inicio sólo puede ser definido por el consumidor final. Es significativo cuando se expresa en términos de un producto individual (un bien o un servicio, y a veces ambos a la vez) que satisface las necesidades del consumidor con un precio concreto en un momento determinado.

2. Reconocimiento el flujo de Valor. Realiza el conjunto de todas las acciones individualistas requeridas para pasar un producto específico a través de las tareas críticas de gestión a través de un diseño detallado e ingeniería hasta su lanzamiento, la tarea de gestión de la información desde la recepción del pedido a través de una programación detallada hasta su entrega, y la tarea de la transformación física desde la materia prima hasta el producto terminado en manos del consumidor.

3. El flujo. Sólo después de identificar el valor y el flujo de valor se puede implementar el tercer principio, crear los pasos para que el valor fluya. Se deben dejar de lado las tareas realizadas en lotes y colas, de manera que se puedan llevar a cabo de forma más eficiente cuando se trabaja con lotes más pequeños de forma continua, desde la materia prima al producto terminado. Aparecen entonces el concepto de One Piece Flow (flujo de una sola pieza, donde cada pieza se fabrica en flujo continuo sin existencias amortiguadoras entre las fases) y el concepto de Takt Time (intervalo de tiempo entre productos terminados o tiempo de ciclo). Además, para hacer que los sistemas de flujo continuo fluyan,

aparecen herramientas Lean, más adelante descritas, como son el TPM, 5S's, Poka Yoke y Mejora Continua (Kaizen).

4. Pull (atraer). Es el análisis de los tres primeros nada poder puede ser atraído si el cliente no lo requiera.

5. Búsqueda de la perfección. Al termino de las busques de los 4 principios lean, no se debe dejar de reducir esfuerzo, tiempo, espacio, coste y errores en ofrecer un producto que es más o menos lo que el cliente quiere actualmente. Es decir, examinar la perfección. El intelecto actual se debe adecuar como las siguientes: "Lean Management", "Lean Logistics", "Lean Human Resources" o "Lean Accounting".

1.3.3 Beneficios de Lean Manufacturing

(Villaseñor, 2007) indica sobre el Lean Manufacturing una serie de beneficios que ayudan a la gestión mediante un modelo que sea incorporado en la empresa u organización, de esta manera mejoren los diferentes ámbitos que involucran las actividades diarias.

- Disminución en el tiempo de industria.
- Mejorar movimientos en cortos pasos.
- Tiempos de alistamientos más reducidos. tipo
- Reportes de inventarios.
- Buscar idea personalizada del mercado.
- Trabajadores con eficientes logros y poder de solución de problemas.
- Disminución de costos de lean y desperdicios. (p.56).
- Incremento en la calidad.

1.3.4 Objetivos

Según (Villaseñor, 2007, p.60). El Lean Manufacturing tiene como objetivo principal realizar la disminución de desperdicios encontrados en la organización y hacer uso de las herramientas que se encaminan a la mejora del sistema productivo de un producto. Por ende, el Lean Manufacturing tiene como objetivo mejorar los procesos y reducir los tiempos innecesarios haciendo uso de los recursos de la empresa u organización donde vaya evolucionando día a día.

Existen dos objetivos que tienen los procesos de manufactura:

Objetivo primario: (geométrico): consta de forma 3d y redimensiones más acabas con un propósito superficial.

Objetivo secundario: el uso óptimo de los técnicas para la obtención de los productos, lograr la colocación de la pieza, economía y la realización de procedimientos, así como los menores costos de producción.

Es decir, un producto debe de cumplir con ciertas especificaciones para salir al mercado cumpliendo ciertos parámetros. Ya que la creación de un producto involucra lo que se llama “cero errores” teniendo en cuenta la eliminación del desperdicio.

Es decir, el lean manufacturing está contemplado a reducir tiempo entre el pedido del cliente y la transformación eliminando las fuentes de desperdicio. Además el Lean Manufacturing es una metodología que diseña un sistema de producción robusta que sea a su vez responsable, pronosticado y suficiente. Esto conlleva a manejar un sistema operativo con miras al mejoramiento continuo cumpliendo ciertos requerimientos del cliente.

“Grupo de principios, métodos, sistemas y medidas donde la aplicación permanente, que tiene por finalidad orientarse al cliente, ya que al ser optima la productividad y maximizar la rentabilidad, mediante el proceso analítico, planificado, implementado ,realizando un administración de procesos que influyen a la industria , y el uso de los recursos humanos, técnicos, materiales y de toda su capacidad instalada” Perdomo, Abraham - Administración financiera de inventarios tradicional y justo a tiempo, 2000.

Lean Manufacturing (LM) se ha rebautizado con diversos nombres, según el paso, región, visualización, o por alguna de las herramientas o conceptos que lo constituyen, y así tenemos:

-Lean Production

-Manufactura Ágil

-Manufactura Esbelta o Magra

-Manufactura Flexible

JIT Manufactura Justo a Tiempo

-Manufactura Síncrona

-Producción Ajustada

-Manufactura de Clase Mundial

-Manufactura de Flujo Continuo

-TPS Sistema de Producción Toyota (tropicalizado, americanizado, etc).

El Lean, si cumple todas y cada una de las exigencias, y por esto, se considera un modelo de gestión (Cuatrecasas 2010).

1.3.5 Herramientas de Lean Manufacturing

(Villaseñor, 2010) Lean Manufacturing utiliza una gran variedad de herramientas aplicables según el tipo de problemas que se presentan, estos se han implementado con buenos resultados en empresas de sectores y tamaños diferentes. (p.76)

1.3.5.1 Las 5 eses

La metodología de 5s consta de mantener un orden con las condiciones adecuadas en un ambiente dentro de la empresa. La búsqueda que se tiene consiste en mejorar el plan de trabajo y la calidad de vida en el trabajo basado en cinco principios que deben de implementarse con el objetivo de mejorar tanto el entorno laboral y con miras a aumentar la productividad. Las 5 S son cinco palabras japonesas cuyos caracteres romanos empiezan con la letra S: seiri, seiton, seiso, seiketsu y shitsuke; que significan arreglo apropiado, orden, limpieza, normalización y disciplina respectivamente.

Según (Hirano, 1991, p26) define los siguientes hechos:

Una área limpia y aseada tiene una productividad más elevada.

Una área limpia y aseada fabrica menos productos defectuosos.

Una área limpia y aseada hace más entregas dentro de plazo.

Según (Liker, 2003, p28) explica las etapas de desarrollar una implementación óptima de las siguientes:

1. Seiri – Clasificar

A partir de mejorar dentro del área de trabajo, extrayendo los innecesarios. La idea es tener los útiles o maquinas necesario para mejorar los espacios y optimizar la productividad.

2. Seiton – Ordenar

El siguiente paso es organizar las cosas que fueron reubicadas como necesarias. El termino ordenar está relacionado con una mejora de cómo se visualiza los elementos en el trabajo. De esta forma se reduce el tiempo en ubicar las herramientas, piezas y máquinas. Además, un lugar más ordenado y limpio consigue la cultura del ánimo del personal.

3. Seiso – limpieza

El implemento de esta etapa es diseñar y buscar un orden de trabajo, dando que la suciedad y polvo en todos los elementos que lo conformen

Para lograr ello se debe de identificar las herramientas sucias luego limpiarlas hasta eliminarlas u optimizarlas. Esta sección es para lograr ambiente de trabajo limpio, un tiempo mayor de vida en las maquinarias optimizando un adecuado funcionamiento.

4. Seiketsu-estandarizar

Al estandarizar se pretende mantener un estatus alcanzado a través de las tres etapas anteriores. Los estándares de trabajo para poder realizar las actividades diarias de manera productiva y con calidad.

5. Shitsuke – Disciplina

Después de finalizar las etapas, viene lo más complicado que es mantener este efecto, ya que lo aprendido no existirá si no se cuenta con el compromiso y la disciplina adecuada para mantener.

1.3.5.2 Reducción de Tiempos de Cambio o SMED (Single Minute Exchange of Die)

Según Hirano (1991) "Tiene por objetivo la reducción del tiempo de cambio mediante una serie de técnicas y principios para cambiar las operaciones de alistamientos de máquinas fue elaborado por Shigeo Shingo en Toyota a mediados del siglo XX." (p.10)

Preparación interna: como montar o desmontar matrices, que puede realizarse sólo cuando una máquina está parada.

Preparación externa: son actividades que pueden realizarse cuando la máquina está en operación, como transportar las matrices viejas al almacén o llevar las nuevas hasta la máquina.

Las etapas se basan en: diferenciar las IED y OED, separación de las IED y OED, convertir la IED en OED y perfeccionar todos los aspectos de la operación de preparación.

1.3.5.3 Justo a Tiempo o JIT (Just in Time)

Según Hirano (1991) "Consta en producir y trasladar la cantidad precisa de materiales y productos en el momento oportuno en el que son requeridos utilizando maquinas simples y la mínima cantidad de materiales, mano de obra y espacio disponible. Define el JIT, por sus siglas en inglés, como una metodología enfocada en fabricar y comprar "justo lo que se necesita, cuando se necesita, y en

el momento que se precisa". Además el concepto JIT no solo debe aplicarse a la fabricación, sino también a todos los demás aspectos del negocio, incluyendo subcontratación, distribución, otros. Resulta una herramienta muy efectiva para erradicar el despilfarro en manifestaciones tan comunes como el despilfarro de la sobreproducción, el despilfarro del tiempo vacío, el despilfarro del almacenaje, el despilfarro del transporte". (p.12)

Según Wilson (2010)" Para esto se basa en dos pilares, siendo el primer pilar el JIT (Just in time) o justo a tiempo que habla de fabricar o realizar una actividad en el momento justo cuando el cliente lo requiera de este modo se evita el almacenaje innecesario. Esta es la técnica de suministrar exactamente la cantidad correcta, en el momento justo, en el lugar correcto. Es control de la cantidad. Es, literalmente, está en el centro técnico de la TPS. La mayoría de la gente se imagina este pilar como el control de inventario, y esto es una parte de ella. Sin embargo, JIT es mucho más que un simple sistema de control de inventario. Lo que es sorprendente que un gran número de practicantes es que en el corazón de la cantidad de control en el centro del JIT es una comprensión profunda y el control de la variación". (p.11).

1.3.5.4 Mantenimiento Productivo Total o TPM (Total Productive Maintenance)

Según Nakajima (1991), el TPM es un enfoque innovador que optimiza la efectividad del equipo y promueve el mantenimiento autónomo por los operarios. La meta dual del TPM es el cero averías y cero defectos. Al eliminar estas, las tasas de operación del equipo mejoran, los costos se reducen, el stock puede minimizarse y la eficiencia del personal aumenta. Consta de convertir el "tiempo muerto" en mantener a tiempo de trabajo utilizable y computable. Su principal objetivo es el mejorar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos, así como la reducción en la que varía su funcionamiento.

1.3.5.5 Heijunka o Producción suavizada

Aprovecha al movimiento reducido en pequeña variables de una unidad (one pice flow).

1.3.5.6 Jidoka

Ayuda en disminuir errores en el proceso a través de un nuevo diseño de equipos y operaciones y productos. Para evitar errores del trabajador y errores en el proceso.

El segundo pilar es el JIDOKA una serie de herramientas que se centran en los métodos de trabajo y medición, de la producción con la finalidad de que la calidad de cada unidad de producción en caso estuviese dañada no continúe y afecte a la producción y al producto final.

Según Wilson (2010):“El segundo pilar es jidoka. Se trata de una serie de cuestiones culturales y técnicas con respecto al uso de máquinas y mano de obra en conjunto, la utilización de personas para las tareas únicas que son capaces de realizar y permitiendo que las máquinas se auto-regulen la calidad. Técnicamente, jidoka utiliza tácticas como Poka-Yoke, (métodos de tonto el proceso de corrección) andons (pantallas visuales, como luces para indicar el estado del proceso especial anomalías de proceso), y 100 por ciento de inspección por las máquinas.”(p.11)

1.3.5.7 Poka Yoke

Sistema de detección de defectos. Kogyo (1991) define poka-yoke como una técnica para evitar los simples errores humanos en el trabajo. Shigeo shingo desarrolló la herramienta para alcanzar el cero defectos, liberando tiempo y mente de un trabajador para que se dedique a las actividades que agregan valor. Algunos mecanismos poka-yoke para detectar o evitar defectos causados por errores humanos son: detección errores y alarmas, conmutadores de límite, contadores y listas de chequeo.

1.3.5.8 Kaizen o Mejora Continua

Técnica encaminada a mejorar los procesos para hacerlos más eficientes.

El Kaizen es una filosofía que viene los kanjis “Ka” que significa cambio para mejorar y el “zen” que significa constantemente, literalmente y de acuerdo a la cultura japonesa significa cambio para la perfección constante y el concepto evoluciono a mejora continua siendo esta una de las muchas traducciones acogidas en muchos textos, lo que hace del kaizen una herramienta muy usada es que busca a partir del ciclo de Deming la constante mejora a pesar de haber corregido algo busca hacerlo aún mejor , la filosofía no involucra únicamente a una actividad o persona es un hábito que se vuelve disciplina.

Para Hernández y Vizán (2013): "El cuerpo de mejora continua se refleja en la frase "siempre hay un método mejor" y consiste en un progreso, paso a paso, con pequeñas innovaciones y mejoras, realizado por todos los empleados, incluyendo a los directivos, que se van acumulando y que conducen a una garantía de calidad, una reducción de costes y la entrega al cliente de la cantidad justa en el plazo fijado. El proceso de la mejora continua propugna que, cuando aparece un problema, el proceso productivo se detiene para analizar las causas y tomar las medidas correctoras con lo que su resolución aumenta la eficiencia del sistema" (p. 28).

1.3.5.9 Variables Independientes: Lean Manufacturing

1.3.6.1 Mapa de la cadena de valor (value stream map)

Este instrumento de Lean Manufacturing/manufactura esbelta sigue siendo utilizada por muchos años en Toyota recibe el nombre de "diagrama de información y flujo de materiales". Conforma darle forma ideal para graficar y analizar la cadena de valor de la organización.

Cabrera (2013), refiere que el VSM "es una instrumento primordial en la aplicación del Lean Manufacturing, esta permite tener una proyección clara de toda la cadena de valor, desde que el momento en que el cliente hace un pedido hasta la entrega del producto terminado" (p.29).

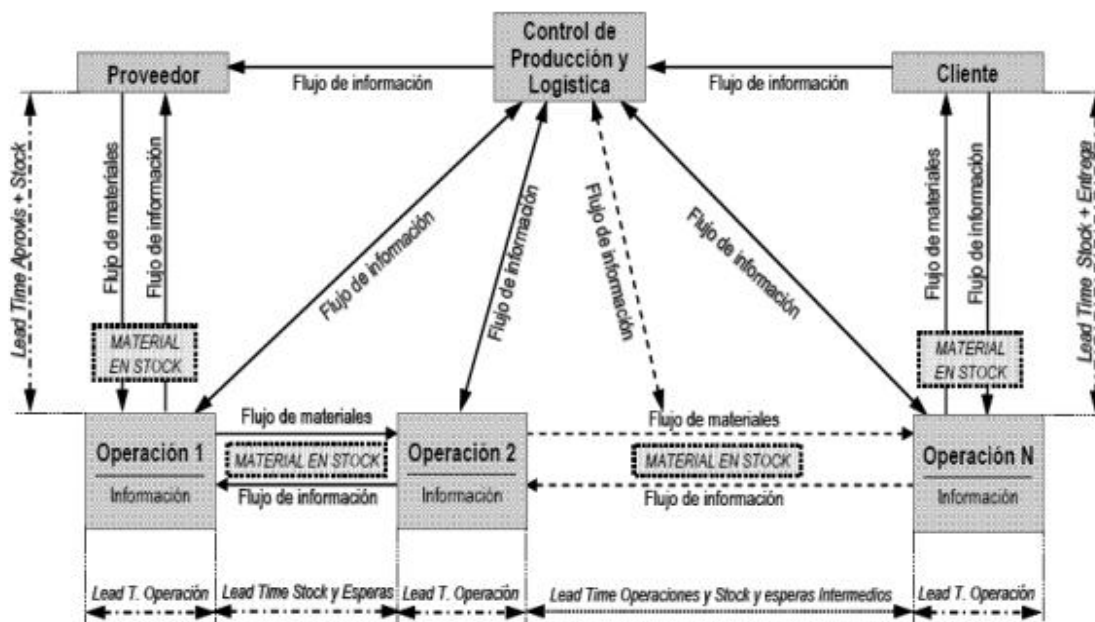
Para empezar con la implementación es importante conocer cuál es la situación que se tiene en la empresa, pues no se puede preparar un proceso de mejora, si no se sabe cómo funciona y por donde hay que comenzar.

Para tener una mejor forma de implementar algún mecanismo es diseñando un proceso en un mapa de cadena de valor. Elaborar el mapeo nos permite tener una perspectiva de cómo funciona la empresa u organización, ya que nos permite ver y comprender la cantidad de movimiento de materiales y de formación que se involucra dentro de un proceso; desde el proveedor hasta el cliente final.

Consta en dibujar de una manera fácil, todas las actividades realizadas dentro del proceso para obtener el producto final. Su principal función de dicha herramienta es encontrar las actividades que no poseen valor al producto, con el fin de extraerlas y diseñar el proceso más eficiente.

Por otro lado, el Value Stream Mapping es un instrumento útil para crear sistemas y procesos productivos, comienza con un análisis del estado actual para después plantear el estado futuro. Este tipo de mapas es de suma importancia, ya que nos va ayudar a visualizar más allá de un proceso en todos los niveles, de esta manera se puede observar el flujo de proceso completo, por consiguiente ayuda a encontrar el desperdicio sino también lo que lo origina, muestra el nexo del flujo de información y el material, es una herramienta cualitativa por medio de la cual se describe al detalle cómo debería ser el proceso para crear flujo de valor (Rother, M. y Shook, J. (1999).

Figura N° 2: Elementos de value stream mapping



Fuente: Womack (2005)

Según (Womack, 2005, p.117) Los siguientes pasos para diseñar el mapeo de la cadena de valor y realizar el análisis se explica de la siguiente manera:

- a) ver la cadena o familia que el producto provenga.
- b) tomar en cuenta y realizar la actualidad el mapa de cadena valor.
- c) para encontrar desperdicios y oportunidades de mejora se hace el VSM de la actual.
- d) Retomar los análisis y hacer hacia futuro el mapa de la cadena de valor.
- e) crear un proyecto de implementación.

Esto quiere decir, que dicha herramienta como es el Value Stream Mapping busca realizar un análisis de la cadena de valor y todos los procesos involucrados en el mapeo de la cadena, teniendo claro que nos va a servir como realizar un análisis más detallado los procesos productivos.

Según (Rajadell, 2010) esclarece que conforma el proceso Lean Manufacturing debe comenzar con VSM o mapa de la cadena de valor El VSM empieza sigue los pasos que se muestran en la figura.

Figura N° 3: Pasos Iniciales de la cadena de valor



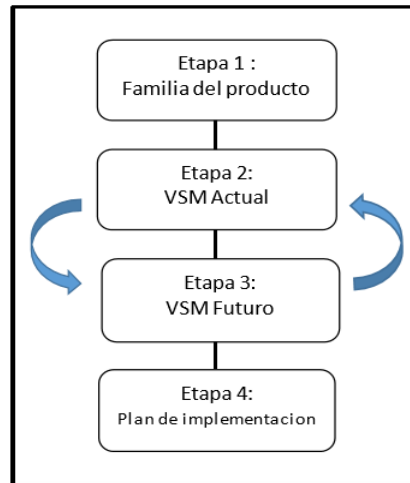
Adaptado por: Lucero Alfaro Rodriguez

El mapeado tiene las siguientes etapas

- 1.- Implementar el agregado de un producto o de varios su término del producto.
- 2.- Realizar a cada producto su flujo de valor
- 3.- Hacer que el valor fluya sin interrupciones
- 4.- El cliente de darse cuenta desde que empieza el proveedor o productor del sus insumos
- 5.- Pedir lo mejor de un producto hasta lo perfecto. (p.35)

Además, las etapas principales de un proceso de mapeado se pueden resumir en los siguientes puntos (Villaseñor, 2007, p.120).

Figura N° 4: Etapas de Implementación VSM



Adaptado por: Lucero Alfaro Rodriguez

- 1.- Elección de un conjunto de familia de productos
- 2.- Mapeado de la situación actual o antes de la empresa.
- 3.- Mapeado de la situación futura
- 4.- Definición de un plan de trabajo
- 5.-Implantación de un plan de trabajo

1.3.6.2 Sistemas Kanban:

Según (Iglesias, 2010), Es un sistema nuevo donde se emplea las tarjetas mediante señales electrónicas, que nos permite controlar el sistema de producción justo a tiempo. En un sistema Kanban se dan las instrucciones de trabajo a través de tarjetas a las distintas zonas de producción p.14.

Según (Iglesias, 2010), En la programación con Kanban, los operarios deben de usar señales visuales para que los trabajadores deben de movilizarse o hacer cambios. El sistema Kanban dice a los operadores como deben de actuar ante un posible problema y a quien deben de acudir si estos problemas se presentan p.16.

Los beneficios de la programación kanban, son:

- Disminuir el inventario
- Mejorar el flujo
- Prevenir la sobreproducción
- Controlar el lugar del nivel de operaciones (con el operador).
- Diseñar una programación visual y administración del proceso.

- Mejorar la responsabilidad a los cambios de la demanda.
- Minimiza el riesgo de inventario obsoleto.
- Incrementar la habilidad para dirigir la cadena de suministro.

Por consiguiente, el proceso es considerado como el sistema Kanban, dicho proceso sólo debe producir el producto para reemplazar un producto consumido por el cliente, y sólo producir el producto basado en las señales enviadas por el cliente. (Iglesias, 2010).

Señala dos tipos de Kanban: el de producción y el de retiro. El primero se refiere a una señal para hacer algo y el segundo a una señal para retirar.

Según (Iglesias 2010) Existen dos tipos de kanban que van de acuerdo a la necesidad:

Kanban de producción: Es utilizado en líneas de ensamble y otras áreas donde el tiempo set up cercano a cero.

Tabla 5: Kanban Logístico

Nº de estante en almacén	Código de pieza	Proceso
Nº de pieza		
Nombre de pieza		
1		

Fuente: Iglesias (2010) Kanban Producción.

Kanban señalador/kanban de material: Es utilizado en áreas de almacenaje y especificando la producción por lote, este mismo Tarjeta de señalador funcionara igual que un Kanban de producción.

Tabla 6: Kanban de Producción

Nº de estante en almacén	Código de pieza		Proceso anterior
Nº de pieza			
Nombre de pieza			
1			Proceso siguiente
Capacidad caja	Tipo de caja	Nº sálida	

Fuente: Iglesias (2010) Kanban Logístico.

La información necesaria:

1. Numero de parte del componente y su descripción.
2. Nombre/Numero del producto.
3. Cantidad Requerida.
4. Tipo de manejo de material requerido.
5. Donde debe ser almacenado cuando sea terminado.
6. Punto de reorden.
7. Secuencia de ensamblaje/producción del producto.

1.3.7 Variable Dependiente: Productividad

Según Littre (1883) explicó por primera vez la productividad e indica que es la facultad de poder producir y desarrollar. A partir del siglo xx tuvo un significado más cercano se tiene que usar todos los recursos para cumplir el objetivo en un determinado tiempo.

En 1950, la organización para la cooperación económica europea (OECE), propuso una descripción más determinada de productividad:

Productividad es la razón que surge de separar la producción por una circunstancia de producción, de esta forma surge señalar la como productividad de capital de inversión, mano de obra, etc.

Además las cifras cuantitativas, producción es la numero de productos y servicios que se hicieron, mientras que productividad es entre la numero producido.

Diferentes economistas han investigado el concepto de la productividad. Quesnay (1766), economista francés fundador del pensamiento económico, afirmó que:

“Lo fundamental es obtener la satisfacción con menos esfuerzo”

En Adam Smith Anaiza respecto a su primer libro “**La Riqueza de las Naciones**”, podemos encontrar el concepto de productividad cuando analiza las causas y repercusiones de la división del trabajo se mide de cuanta aptitud, la destreza y sensatez tenga el personal sintetizando que es una focalización a la división del trabajo.

De acuerdo a los estudios realizados de 1961 a 1978, Kendrick y Vaccara; 1979, señalan que:

“Es decir, la productividad se ve afectada cuando el crecimiento de la empresa no funciona bien debido a los diferentes factores, tanto internos como externos dentro de la organización”.

Técnicas de análisis de trabajo

El análisis de trabajo, se encuentra el tiempo de duración conveniente que ha de tener una tarea específica y con el objetivo de ser alcanzado. El estándar predeterminado sirve de base a un sistema de salario variable de manera que, cuando se supera es estándar recibiendo algo adicional.

Curva de aprendizaje y curva de experiencia:

Cualquier persona que efectúe una operación de forma constante consigue mejorar su rapidez y su precisión exacta a medida que se incremente el número de veces que se realiza la operación. Esta práctica inicia con la ruta del aprendizaje.

Las curvas de aprendizaje y de experiencia son importantes para fijar objetivos de productividad, para establecer precios y generar estrategias competitivas

Los fabricantes de productos de consumo muy sensibles a la experiencia (por ejemplo: teléfonos celulares) salen al mercado a un precio fijo muy diferente a sus costos de producción, confiados que captaran el mercado, el volumen de producción incrementado y buscaran reducir los costos gracias a la experiencia que pasaron, de tal manera partir de este momento se obtendrán costos inferiores al precio y se producirán beneficios.

1.3.8 Marco conceptual:

Eficacia, el talento de conseguir el resultado que se apetece o se estancia.

Eficiencia, el talento de obtener un resultado determinado.

Procesos, conjunto que verifica rutinas en la estructura de una entidad.

Productividad, el valor de ventaja con que se manejan los recursos servibles para conseguir metas.

Lean Manufacturing /Manufactura esbelta no es un nuevo concepto. Si usted está reduciendo inventario, expandiendo trabajos y responsabilidades, participando en un equipo de trabajo multifuncional, utilizando bechmarking, o creando y manteniendo relaciones con los clientes, entonces usted está practicando una parte de ella.

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema general

Pa: ¿Cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017?

1.4.2 Problema específico

P1: -¿Cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017?

P2: ¿Cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017?

1.5 Justificación del Estudio

1.5.1 Justificación Técnica

La aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing en las empresas u organizaciones busca mejorar la productividad. En el área de despacho en la empresa Ransa, y que va a dar a conocer las posibles soluciones y el conocimiento para la mejora continua de los procesos de producción, distribución, etc. Mediante técnicas e implementaciones innovadoras que logren sacar el máximo provecho los recursos de la empresa logrando así el incremento de la productividad.

1.5.2 Justificación económica

La presente investigación busca mejorar la productividad en la empresa Ransa Comercial mediante el Lean Manufacturing, ya que es una metodología que tiene como objetivo reducir los desperdicios, minimizar el despilfarro u otras actividades que no aportan beneficios a la empresa. De esta manera se va a poder generar competitividad logrando así incrementar la rentabilidad de la empresa reduciendo los costos mediante la mejora de procesos más eficientes.

1.5.3 Justificación metodológica

La investigación nos permitirá tener un conocimiento más amplio sobre el Proceso de Lean Manufacturing. Asimismo estudiar los factores que influyen en la productividad y dar a conocer los efectos beneficiosos para la organización, ya que al mejorar la gestión a través de las herramientas de Lean Manufacturing va a estar orientado al aprovechamiento de todas las capacidades internas y recursos, en coordinación con todos los integrantes de la empresa tanto interno (colaboradores) como externo (clientes, proveedores y la comunidad), causando un impacto en el futuro crecimiento de la empresa u organización .

1.6 Hipótesis

Hipótesis general

Ha: La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017

Hipótesis específicas

H1: La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017.

H2: La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017.

1.7 Objetivos

Objetivos General

Oa: Determinar como la aplicación de Lean Manufacturing mejora la productividad de despacho local en la empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017.

Objetivos Específicos

O1: - Determinar como la aplicación de Lean Manufacturing mejora la eficiencia de despacho local en la empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017.

O2: - Determinar como la aplicación de Lean Manufacturing mejora la eficacia de despacho local en la empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017.

I. Método de investigación

2.1. Tipo de investigación

2.1.1 Tipo de investigación

La presente investigación por su finalidad, es de tipo aplicada debido a que está orientado a implementar una metodología de producción como es el Lean Manufacturing para que se pueda obtener un beneficio sobre la productividad aplicado a una realidad concreta.

2.1.2 Nivel de Investigación

El nivel de investigación de la presente tesis es explicativa - causal.

“La investigación explicativa tiene como fundamento la prueba de hipótesis y busca que las conclusiones lleven a la formulación o al contraste de leyes o principios científicos. En la investigación explicativa se analizan causas y efectos de la relación entre variables” (Bernal 2010, p.115).

2.1.3 Diseño de investigación

El diseño seleccionado para la investigación es:

Experimental, dado que se toma un grupo de tratamiento al azar; tal como menciona Bernal (2010), este diseño toma sus grupos participantes aleatoriamente, algunas veces se tiene control de ellos, estos caracterizan principalmente por tener un grupo de medición antes y después (p. 146). Dentro del diseño experimental, se eligió utilizar el pre experimental.

2.2. Variables de Operacionalización

2.2.1 Variable Independiente: Lean Manufacturing

Se basa en la reducción y la eliminación de las actividades que no añaden valor agregado al producto o servicio desde la perspectiva del cliente final. (RAJADELL MANUEL Y SANCHEZ Jose.2010.19pp.)

2.2.1.2 Dimensiones de la Variable Independiente

2.2.1.2.1. Value stream Mapping

Según Nolasco (2014) Tiene como objetivo desarrollar un mapa (representación visual) del flujo del total de productos como en la cadena de suministros y se

visualiza procesos que no agregan valor. Nos indica que existen dos mediciones el Tiempo de Ciclo y el Tiempo Takt se define como:

$$Pp = \frac{TA}{PA} \times 100$$

2.2.1.2.2 Kanban

El sistema kanban es un sistema de control y programación sincronizada de la

$$N \text{ de Kanban} = x = \frac{(D.D.)X(T.C)X(F.S)}{T.L}$$

Donde:

D.D. = Demanda diaria de unidades

T.C. = Tiempo de orden para el ciclo

F.S. = Factor de seguridad

producción basada en tarjetas que está dirigiendo en cada proceso.

$$N \text{ de Kanbanes} = \frac{(\text{Demanda diaria promedio.})X(\text{Tiempo de Ciclo})X(\text{Factor de Seguridad})}{\text{Tamaño del Lote del Contenedor}}$$

T.L. = Tamaño del lote

2.2.2 Variable Dependiente: Productividad

Según Prokopenko (1987) explicó por primera vez la productividad e indica que es la facultad de poder producir y desarrollar. A partir del siglo xx tuvo un significado más cercano se tiene que usar todos los recursos para cumplir el objetivo en un determinado tiempo. (p.3)

2.2.2.2 Dimensiones de la Variable Dependiente

2.2.2.3 Eficiencia

Esta dado con el manejo considerado de los requerimientos servibles. Se consigue concretar interviniendo la formula $E=P/R$, el cual P es el producto de la utilidad y R los requerimientos absorbidos. (Idalberto, Introducción a la Teoría General de la Administración, 2004). (p.32).

Chiavenato (1999), está orientada hacia la exploración de la excelente calidad de forjar o establecer las labores con la terminación que los recursos manejen de

la manera razonada. El cual apunta que es forjar las formas apropiadas con los inapreciables patrimonios. (p. 43)

$$Ec = \frac{\text{horas hombre de preparación}}{\text{hora hombre totales}} \times 100$$

2.2.2.4 Eficacia

Eficacia

Determinada con la consecución de las metas/deducciones planteadas, expresar la recolección de acciones que colaboren y adquieran las deducciones planteadas. La eficacia es la orden en que adquirimos el efecto". (Reinaldo O. Da Silva, 2002). (p. 27)

$$Emo = \frac{\text{pedido realizados}}{\text{pedidos programados}}$$

Pedidos programados:(pedidos reales+pedidos adicionales)

Tabla N° 07: Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	CATEGORÍAS O DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Independiente X: Lean Manufacturing	Se basa en la reducción y la eliminación de las actividades que no añaden valor agregado al producto o servicio desde la perspectiva del cliente final. (RAJADELL MANUEL Y SANCHEZ Jose.2010.19pp.)	Es un sistema que buscar minimizar los desperdicios mejorando los procesos e implantando un valor agregado de valor realizando un adecuado control mediante Procesos que agreguen valor Conjunto de herramientas y principio de trabajo que permite actuar sobre la cadena de valor del producto/servicio.	Value Stream Mapping	$PPT = \frac{TA}{\# PA}$ TA: Tiempo de atención PA: pedidos atendidos PPT: Preparación del Producto en Tiempos	RAZÓN
			Kanban	$N \text{ de Kanban} = x = \frac{(D.D.)X(T.C)X(F.S)}{T.L}$ Donde: D.D. = Demanda diaria de unidades T.C. = Tiempo de orden para el ciclo F.S. = Factor de seguridad T.L. = Tamaño del lote	RAZÓN
Dependiente Y: Productividad	Prokopenko 1987, define a la "productividad como los resultados que se obtiene en un proceso o sistema, porque incrementar la productividad es lograr mejores resultados, considerando los recursos empleados para generarlos" (p.4)	La productividad influye en la eficiencia y eficacia, teniendo en cuenta el rendimiento de preparación, pedidos rechazados, la cual será medida mediante análisis y datos de la empresa Ransa Comercial, 2017	Eficiencia	Rendimiento de mano de obra $Ec = \frac{\text{hora hombre de preparación}}{\text{hora hombre Totales}} \times 100$	RAZÓN
			Eficacia	Cumplimiento de planes $Emo = \frac{\text{pedidos realizados}}{\text{pedidos programados}}$ Pedido Programados: (pedidos reales + pedidos adicionales)	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y Muestra

Población

Según Jany (1994), población es “la totalidad de elementos o individuos que tienen ciertas características similares y sobre las cuales se desea hacer inferencia” (p. 48); o bien, unidad de análisis.

Para el presente trabajo de investigación, la población será mediante 30 órdenes de pedido que el área de despacho programada diariamente. Se consideran los días laborales de lunes a viernes.

Muestra

La muestra escogida es de 30 órdenes de pedido que el área de despacho programada diariamente.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección

a) Técnica

La técnica empleada fue la observación; Esta técnica sirvió para recoger información más precisa acerca del tema de investigación.

b) Instrumento

Fichas de registro donde se colocara la información observada .Se utilizara tarjetas de colores por fichas

c) Validez

El instrumento de recolección de datos fue sometido a juicio de expertos para poder ver su aprobación, para lo cual se va a contar con el apoyo de los respectivos jueces, los cuales van a concluir en la validación del instrumento presentado.

c) Confiabilidad

Hernández (2010) nos dice que “La **confiabilidad** de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales. [...]” (p. 200).

Por otro lado, Bernal (2010) nos informa que:

[...] la pregunta clave para determinar la confiabilidad de un instrumento de medición es: *¿si se miden fenómenos o eventos una y otra vez con le mismo instrumento de medición, se obtienen los mismos resultados u otros muy similares?* Si la respuesta es afirmativa, se dice que el instrumento es confiable. (2010, p. 247).

Valderrama (2013, p. 215), nos menciona que para evaluar si un instrumento de medición es confiable, se debe de emplear las siguientes técnicas: Test-retest (correlación de Pearson, con primera y segunda prueba a un mismo grupo); Pruebas paralelas (correlación de Pearson, con dos grupos); Y Consistencia interna (Alfa de Cronbach, Kuder-Richardson; con una sola prueba)

En la presente investigación, lo que se va a confiabilidad son las herramientas de recolección de datos, más no los instrumentos, ello debido a que la confiabilidad de instrumentos se da en investigaciones referidas a ciencias sociales, en donde los principales instrumentos son los cuestionarios; por lo tanto como la presente tesis está referido a la ingeniería, la confiabilidad que se presentará será de las herramientas, en este caso la ficha técnica del crónometro que se empleará para la toma de tiempos

2.5. Métodos de análisis de datos

Para el análisis descriptivo se empleara gráficos, tablas, registros, entre otros, los cuales describirán el comportamiento de las variables dependientes e independientes, frente a los cambios propuestos y emprendidos por la herramienta, También ayuda a ejercer de ideas concluyentes en base a los resultados obtenidos.

Para el análisis inferencial se contrasta las hipótesis empleando estadígrafos o modelos estadísticos que permitan realizar una comparación de medias, siendo recomendable la "t de Student", si es que las dos variables son paramétricas, o "la prueba de Wilcoxon", cuando al menos uno de ello es no paramétrico, ahora la pertinencia del empleo de cualquiera de estas va a depender de un análisis previo, denominados como pruebas de normalidad las que determinan el comportamiento de los datos, si la serie de datos es mayor o igual a 40, Kolmogrov-Smirnov, en cambio cuando es menor a esta cifra se utiliza el Shapiro Wilk, estos establecen si la secuencia de datos son de tipo paramétrico o no paramétrico.

2.6. Aspectos éticos

Se declara que el presente proyecto de investigación ha utilizado información fidedigna, a la vez se realizó bajo la formalidad del caso en pleno acuerdo con la empresa Ransa COMERCIAL S.A.

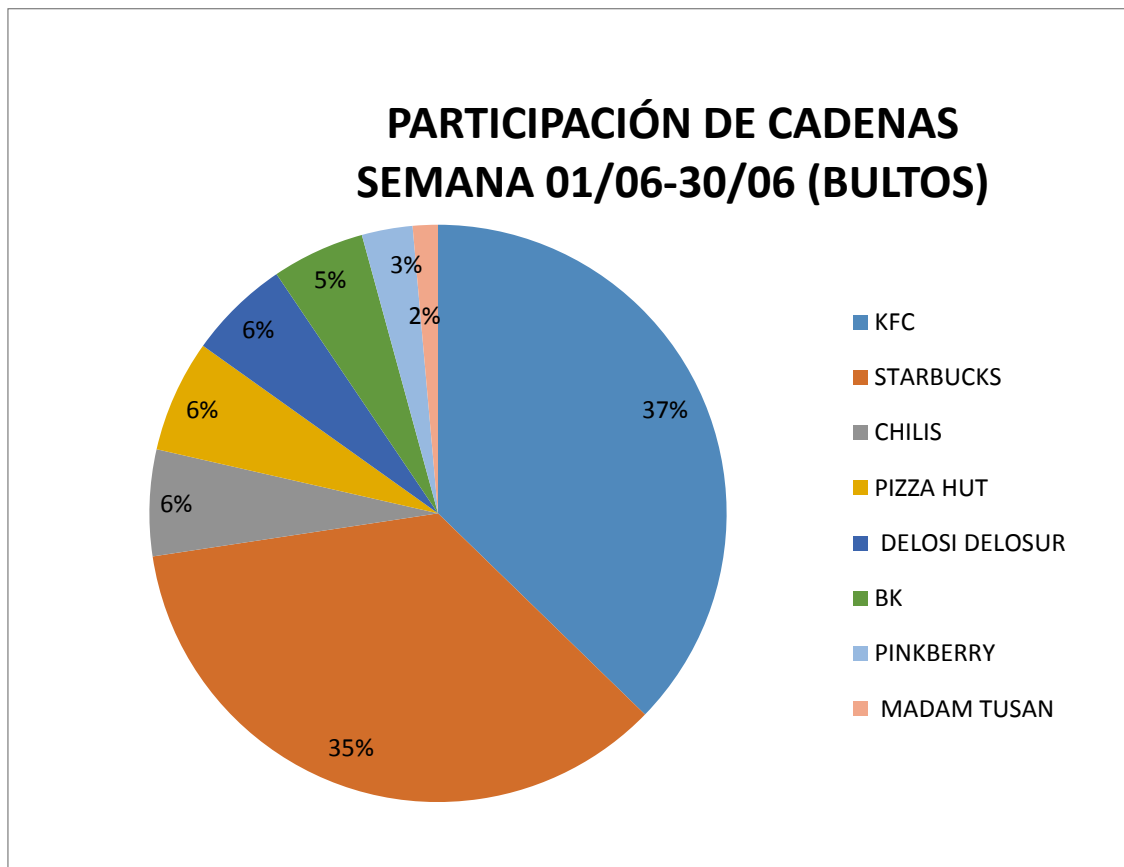
Así mismo, se da conocimiento del absoluto compromiso del autor en la aplicación del proyecto en agradecimiento al apoyo brindado, sin fines lucrativos futuros, dejando constancia que el único fin es contribuir en las futuras mejora de la empresa obteniendo como único beneficio el aprendizaje obtenido, dada a colaborar con personas profesionales y especializadas en el tema, además del enriquecimiento profesional y laboral.

2.7. Desarrollo de la Propuesta

2.7.1 Situación Actual

La empresa se encarga del almacenaje y distribución de mercaderías. Aquí se detalla la cantidad de descargas y bultos por pedidos la preocupación es que cada pedido cuenta con altos códigos de atención eso hacen que sumen los bultos y la carga del transporte ya que en distinta fechas se contrata el mismo transportista pero sería una ratificación de tiendas de atención para así equilibrar la cantidad de pedido como de bultos. Según el estudio de todas las cadenas. Se detalla cantidades en el mes de Junio para visualizar las cantidades por cadenas para así tener un amplio conocimiento de pedidos atendidos.

Gráfico 3: Participación de Cadenas



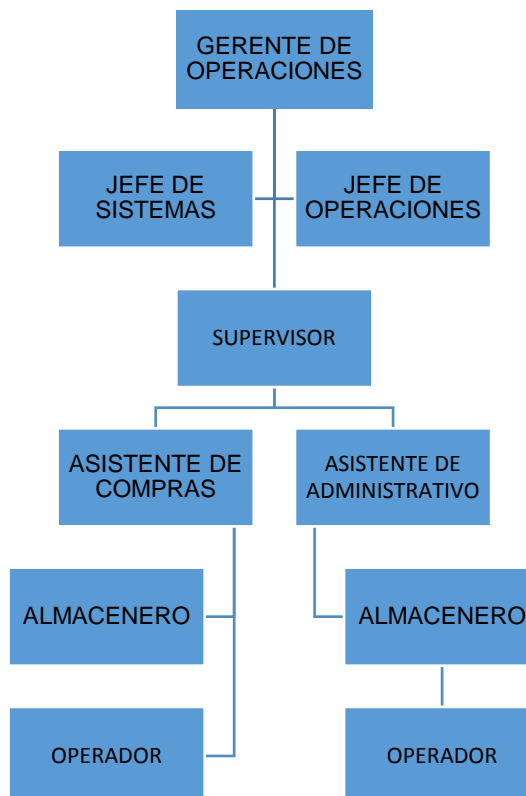
FUENTE: PROPIA

Tabla 8: CANTIDADES POR CADENA

DENA	BULTOS	%
KFC	12799	37%
STARBUCKS	12139	35%
CHILIS	2044	6%
PIZZA HUT	2161	6%
DELOSI DELOSUR	1954	6%
BK	1786	5%
PINKBERRY	977	3%
MADAM TUSAN	483	1%
TOTAL	34343	100%

La empresa Ransa cuenta con el almacén Delosi que está conformada así:

Gráfico N° 4: ORGANIGRAMA



Misión

“Desarrollar y ejecutar para nuestros clientes soluciones y servicios de tercerización que forman parte de la cadena de suministros, especialmente a aquellas que necesiten diseños o desarrollos a la medida y que desarrolla outsourcing de todos o algunos de los estabones de la cadena logística.”

Visión

“Difundir el valor a la relación con sus clientes mediante la gestión de dar soluciones logísticas creativas planeamientos especialmente para atender y optimizar los requerimientos principales de su cadena de abastecimiento en cada sector económico. Se convierten en los socios logísticos de nuestros clientes. Identificado los costos totales de su actividad logística, optimizan sus operaciones y minimizando sus recursos, mejorando la eficiencia de su cadena de abastecimiento.”

La empresa tiene gastos innecesarios por inventarios y procesos logísticos que no mantienen un empuje llamado continuación pull o kanban también no mantiene un estricto proceso ni tiempo de ciclos para cada operación ni bultos en cada operación estos datos son importantes tanto para concurrir a números de carros como el gasto de la operación. Si hay su menor número de bultos se pueden necesitar menor carga transportes se reduciría costos como en cada proceso optimizarlo.

2.7.2 Propuesta de Mejora

2.7.2.1 Análisis de alternativas de solución

Con la finalidad de elegir la mejor alternativa de solución para mejorar la productividad, se empezó haciendo un filtro de las alternativas que no son realizables o deseables y obtener estrategias mediante la matriz de priorización.

Tabla 9: Matriz de priorización

ÁREAS A TRATAR PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD	Mano de obra	Materia prima	Maquinaria	Medio ambiente	Método	Medición	Total problemas	Tasa porcentual de problemas	Impacto*	Calificación	Prioridad*	Medidas a tomar
GESTION	2	0	0	0	0	0	4	31%	1	4	4	-
PROCESOS	1	0	0	1	0	2	4	31%	3	12	2	VSM
MANTENIMIENTO	0	0	0	0	0	0	0	0%	2	0	3	-
ALMACÉN	0	0	0	0	3	1	5	38%	4	20	1	Kanban
Total problemas	3	0	0	1	3	3	13	62%				

*Impacto y prioridad. Catalogados conjuntamente con el ingeniero de procesos de la línea

Tabla 10: Cronograma de aplicación

ACTIVIDADES	AÑO 2017															
	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM5	SEM6	SEM7	SEM8	SEM9	SEM10	SEM11	SEM12	SEM13	SEM14	SEM15	SEM16
Seleccionar el proceso o trabajo que se va estudiar	■															
Registrar todos los datos importantes referidos al proceso seleccionado		■	■	■												
Examinar los datos registrados					■											
Diseñar un nuevo método de trabajo más optimo					■	■	■									
Ejecutar un plan piloto con el kanban y value stream mapping y evaluar resultados							■	■	■							
Establecer tiempo mediante el Lean Manufacturing										■	■	■				
Reestablecer el nuevo método y presentarlo de forma verbal o escrita a todas las personas involucradas											■	■	■			
Implantar el nuevo método de trabajo, e instruir a todas las personas involucradas.													■	■		
Registrar los resultados obtenidos con el nuevo método implantado y compararlos con los resultados anteriores															■	■

Tabla 11: Presupuesto de aplicación de Lean Manufacturing

Recursos Materiales						
Bien o servicio	Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Total	
Tarjetas Kanban	Tarjetas de almacenamiento y salida de mercadería	UNIDADES	500	S/ 0.15	S/	75.00
Hojas A4	Diagramas, VSM, apuntes en almacén, entre otros	UNIDADES	184	S/ 0.10	S/	18.40
Material impreso	Lista de asistencia, instructivos, procedimientos	UNIDADES	124	S/ 0.40	S/	49.60
Libros	Instrucción del tesista para capacitar	UNIDADES	7	S/ 24.00	S/	168.00
Buzón de tarjetas Kanban	Utilizados para fijar las reglas a los rodillos	UNIDADES	2	S/ 5.00	S/	10.00
Recursos Humanos						
Bien o servicio	Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Total	
Personal de la empresa	Tiempo recibido de capacitación (sala y almacén)	HORAS-HOMBRE	108	S/ 35.00	S/	3,780.00
Tesista	Tiempo de aplicación de Lean Manufacturing	HORAS-HOMBRE	464	S/ 8.00	S/	3,712.00
Transporte	Costo de transporte hasta planta	DIAS	116	S/ 4.00	S/	464.00
Recursos Técnicos o tecnológicos						
Bien o servicio	Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Total	
Capacitación del personal	Instruir al personal en temas de Lean Manufacturing	HORAS-HOMBRE	4	S/ 120.00	S/	480.00
Computadora	Elaboración de diagramas, diapositivas, etc.	UNIDADES	1	S/ 210.00	S/	210.00
Internet	Busqueda de información para capacitaciones	MESES	3	S/ 85.00	S/	255.00
USB 8G	Almacenamiento de información virtual	UNIDADES	1	S/ 80.00	S/	80.00
					S/	9,302.00

La totalidad de los recursos utilizados en la implementación de la propuesta dan como resultado un presupuesto de S/.9302; lo cual fue solventado al 100% por el tesista.

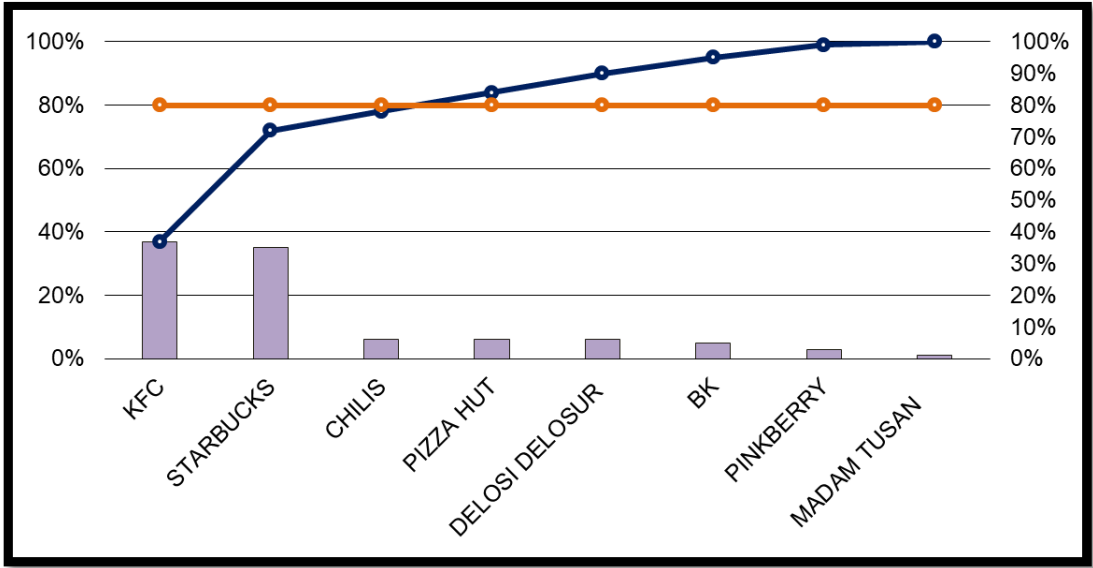
2.7.3 Implementación de la Propuesta

Para definir cada uno de los pasos utilizados en este proyecto de investigación se adecuó al escenario más posible los principios básicos de implementación de la metodología lean, se empleó el siguiente orden.

2.7.3.1 Elección de un conjunto de familia de cadenas

Es necesario señalar el desarrollo de mapeado en una única familia de productos, graficar todas las referencias que se producen en la planta resulta complicado y no conduce a desarrollar de manera conveniente las pautas de la Producción Ajustada. Como familia de producto se podría definir a los productos que distribuye pasos análogos de proceso en equipos frecuentes y tienen aproximadamente la semejante carga de trabajo, no necesariamente son productos que se vendan a un cliente en particular.

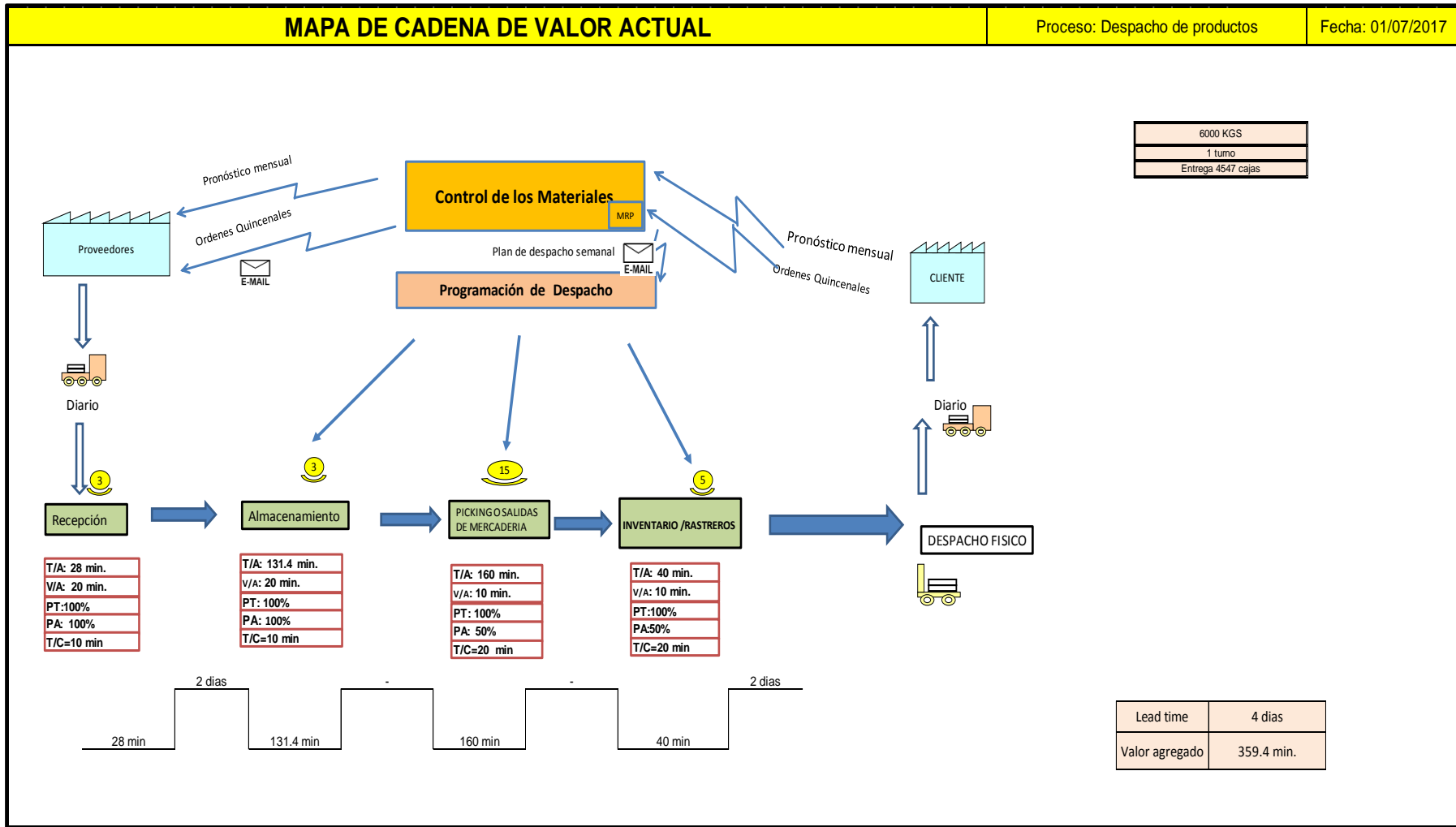
Gráfico N°5: Diagrama de Pareto de participación de cadenas



FUENTE: PROPIA

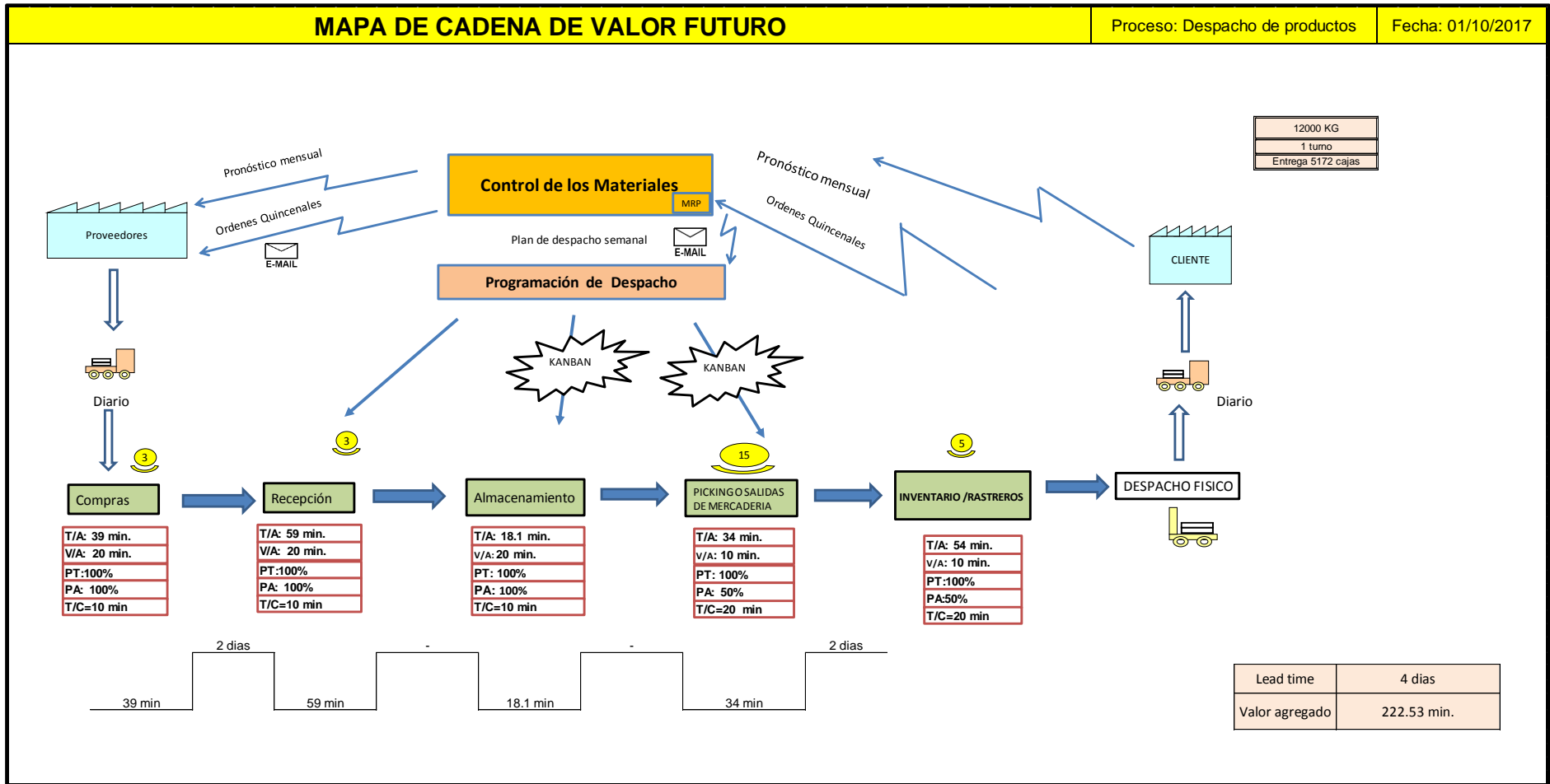
Como se puede apreciar en la figura X, se realizó un diagrama de Pareto para centrar el estudio en el mayor volumen de participación dentro de la empresa. De lo cual KFC, Starbucks y Chilis están dentro del 80% de participación; por lo que se tomará en cuenta los pedidos y almacenaje de insumos correspondiente a dichas cadenas.

Gráfico N°6: Elaboración del VSM Actual



FUENTE: PROPIA

Gráfico N°7: Elaboración del VSM Futuro

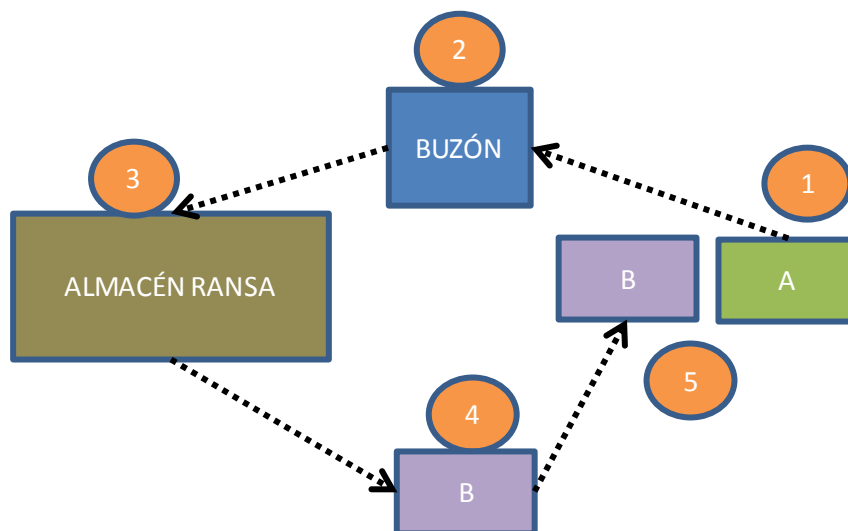


FUENTE: PROPIA

2.7.3.4 Definición del plan de trabajo

La mejora planteada consiste en crear un buzón para Kanban de transporte (T) y uno para Kanban de producción (P). Ello será suma importancia, debido a que se podrá así disminuir el tiempo de búsqueda de productos y el talk time. Ello también traerá como consecuencia el aumento de los pedidos atendidos. Otro punto importante fue la inclusión del área de compras en la cadena; ya que anteriormente era visto como un área ajena al proceso debido a la inexistente comunicación con almacén. Anteriormente solo el jefe de almacén se encargaba de emitir pedidos; pero por sus diversas actividades que realizaba, no tenía el tiempo de especificar ni el lugar ni los códigos de los productos. Lo que cambió radicalmente al ser el área de compras involucrada en el proceso mediante las tarjetas Kanban.

Gráfico N°8: Sistema de almacenamiento Kanban

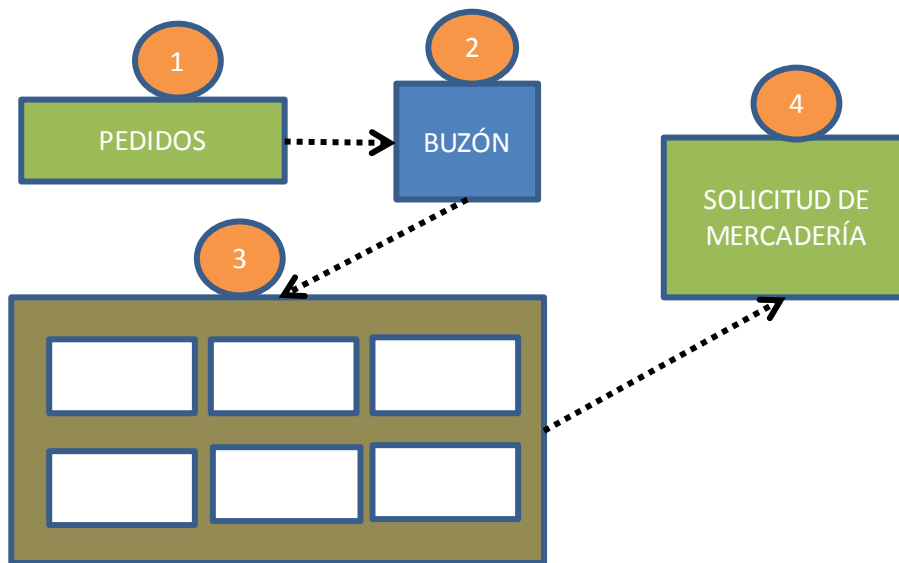


LEYENDA:

1. Las piezas se consumen del contenedor A hasta que se vacíe.
2. Cuando el contenedor A esté vacío se toma el Kanban y se lleva al buzón.
3. En un ciclo establecido, el movedor de materiales revisa el buzón, toma el Kanban y procede a su localización en el almacén especificado en el Kanban.
4. Se pone el Kanban en contenedor lleno.
5. El contenedor lleno es entregado a la localización en la línea específica. El contenedor vacío A es reemplazado por el contenedor lleno.

En la figura X, se puede apreciar el nuevo sistema de almacenamiento Kanban; donde se depositan tarjetas ante el consumo total de un contenedor. Ello ayuda a encontrar fácilmente la ubicación de las existencias requeridas e inmediatamente reemplazar el contenedor vacío por uno lleno.

Gráfico N°9: Sistema de salida de mercadería Kanban



LEYENDA:

1. El área de compras realiza el pedido según la demanda del mercado.
2. Dicho pedido se colocará en un buzón mediante el formato estándar de Kanban de salida de mercadería.
3. Los Kanban son recibidos y puestos en el tablero de programación en el orden en que se van recibiendo.
4. Los productos se van preparando en el orden de recibo de los Kanban y se produce en la misma secuencia del recibo. Ahora el personal demora menos de un minuto en encontrar dicho material. Suprimiendo los tiempos perdidos en ubicar el producto en los estantes.

En la figura X, se puede apreciar el sistema de salida de mercadería Kanban implementado en la organización; donde se toma en cuenta la demanda recibida por el área de compras; esta emite la tarjeta Kanban en un formato estandarizado; dichos formatos son guardados por los almaceneros en un tablero y se preparan por orden de llegada. Anteriormente no se contaba con orientación para encontrar el lugar exacto de las existencias por lo que demoraban en encontrar el lugar, pero ahora el tiempo promedio es menor a un minuto por pedido.

2.7.3.5 Implementación de Kanban

Se entrenó al personal en el uso de dicha herramienta esbelta, se creó dos tipos de tarjetas Kanban e implementó un buzón para dichas tarjetas.

Gráfico N°10: Tarjetas Kanban Ransa

ALMACENAMIENTO	
Orden	
Estante	
Código SAP	
Item	
Capacidad	
Tipo de caja	
Anotaciones:	



SALIDA DE MERCADERÍA	
Orden	
Estante	
Código SAP	
Item	
Destino	
Capacidad	
Tipo de caja	
Anotaciones:	



FOTO N° 1 Sistema Kanban antes



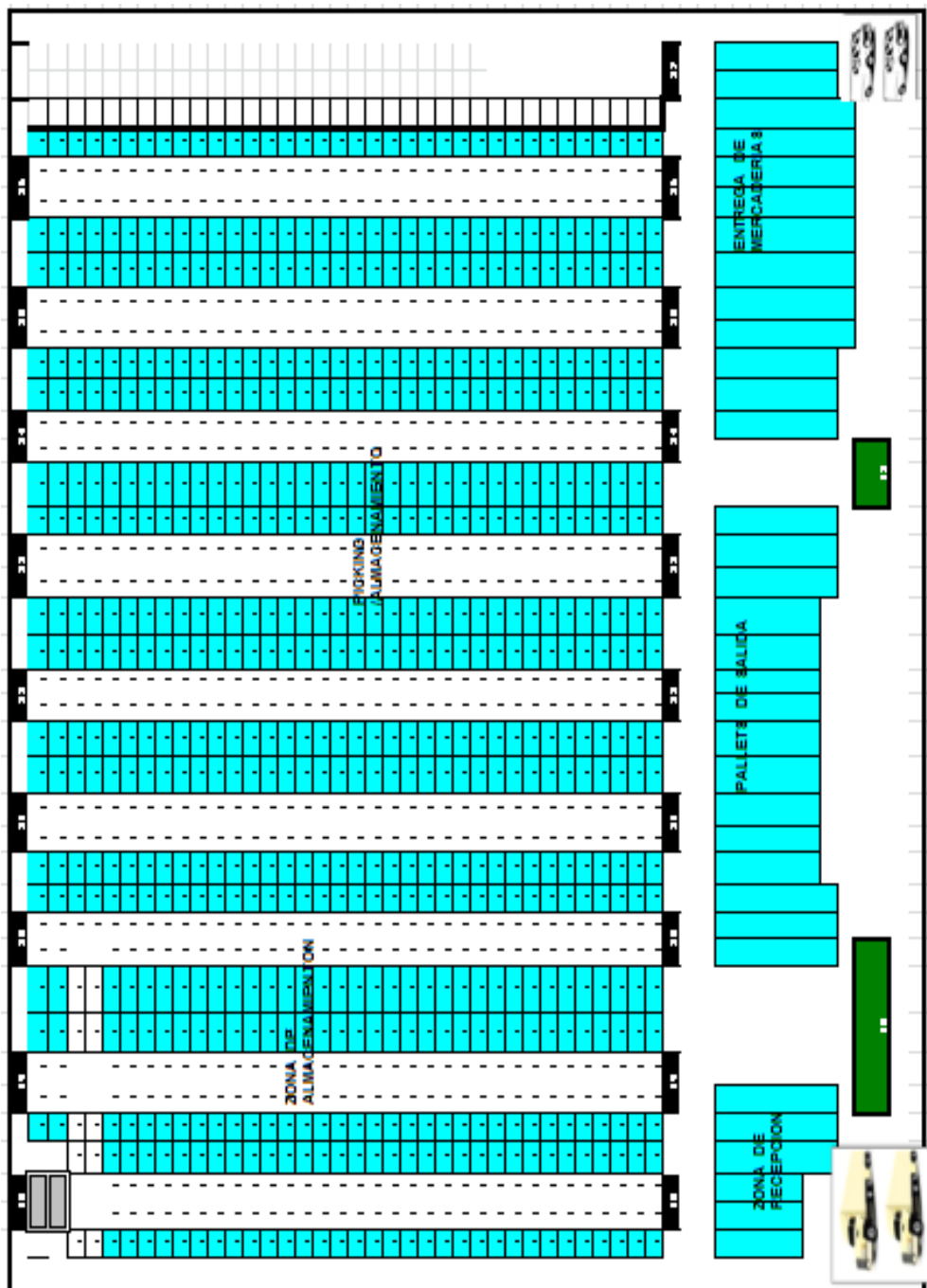
FOTO N° 2: Sistema Kanban después



2.7.4 Resultados

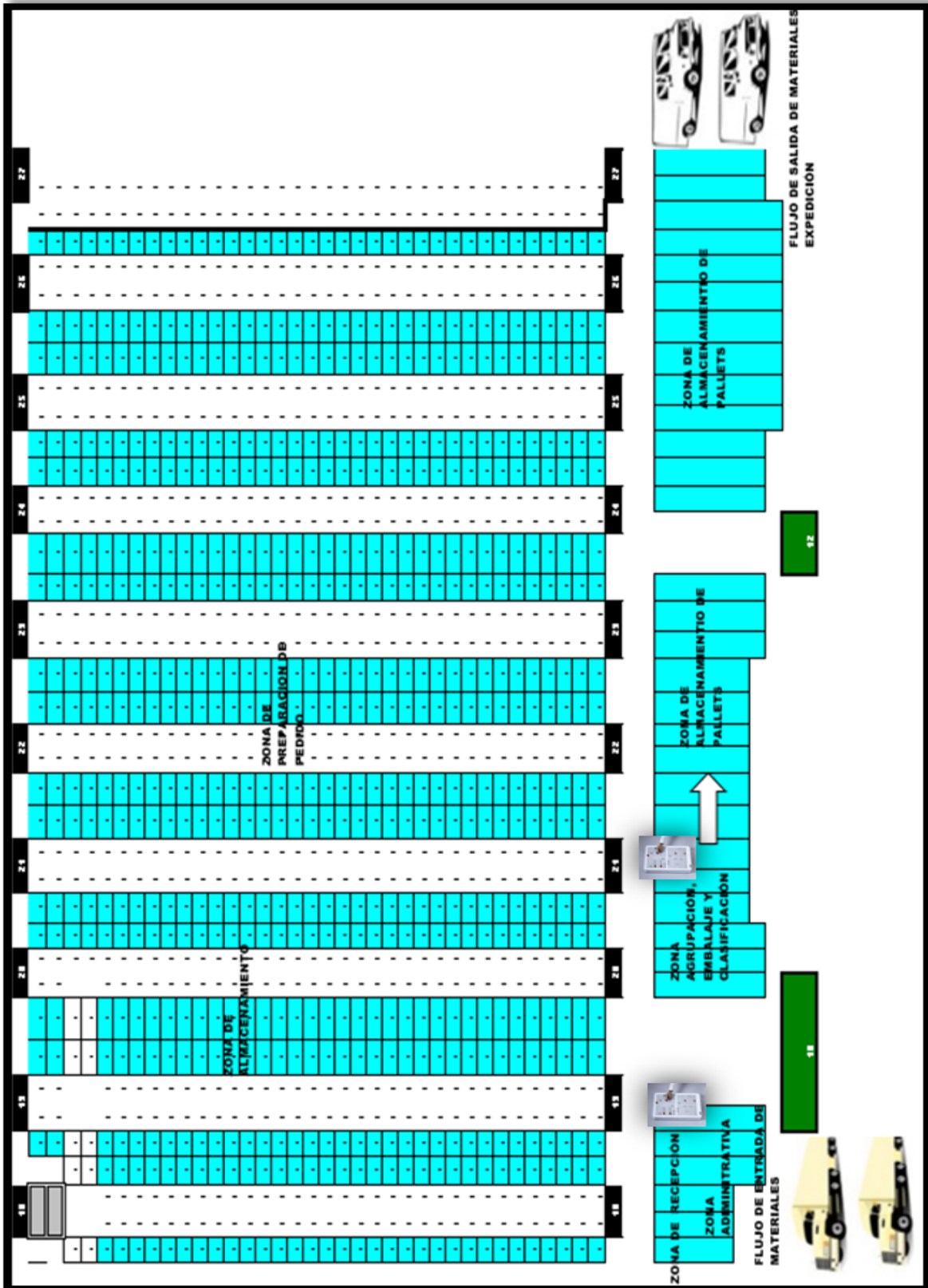
Tenemos en la situación de la **Figura N° 6** que el acceso para las mercaderías de despachos tiene poco espacio y orden, se realizó un análisis para realizar la mejora y en la **Figura N° 7** tienen dos canales para realizar el embalaje y separación de productos como también la entrega del despacho.

Figura N° 5: Layout Antes



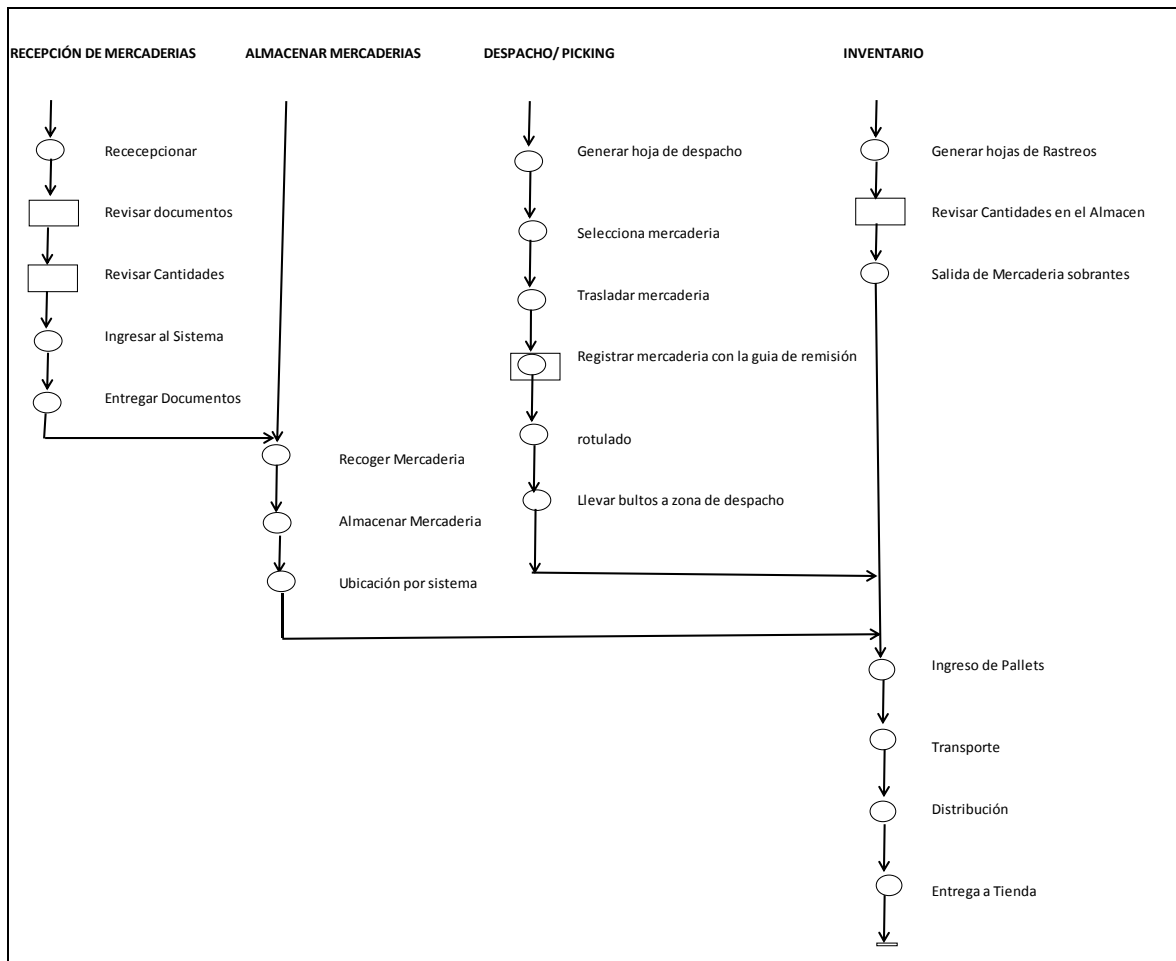
Fuente: Propia

Figura N° 6: Layout Después



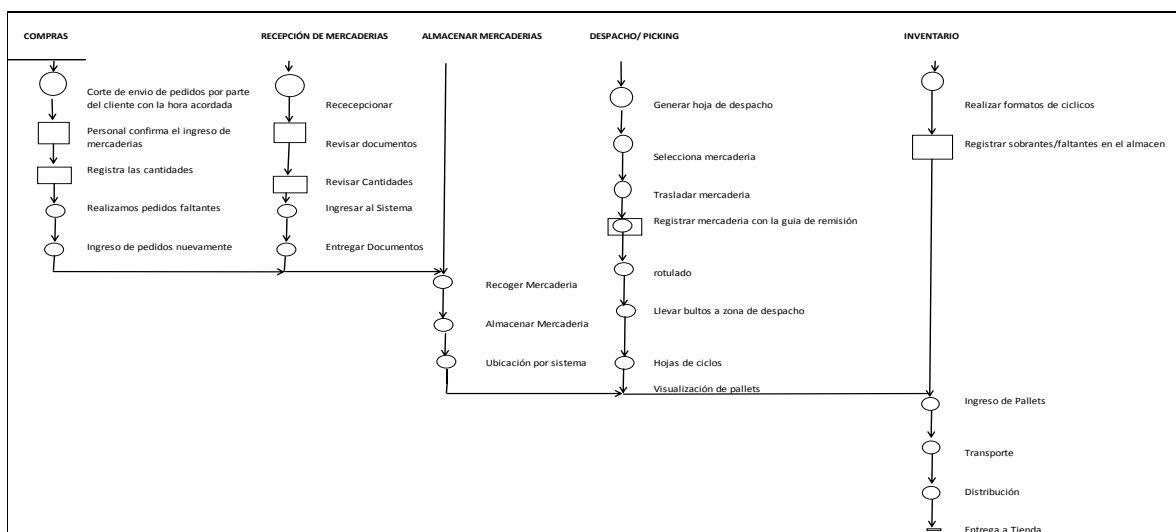
Fuente: Propia

Figura N° 7: Diagrama de Procesos Antes



Fuente: Propia

Figura N° 8: Diagrama de Procesos Después



Fuente: Propia

2.7.5 Análisis económico y financiero:

Se realizó un análisis financiero de gastos y ahorro

Tabla 12: Costo futuro de la propuesta

Descripción del Bien o Servicio	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario	
Capacitación de Operadores	Horas-Hombre	40	35	1400
Especialista en Lean Manufacturing para capacitar	Horas-Hombre	4	240	960
Supervisor con conocimiento	Mensual	1	3000	3000
Creación de flujo de información de Kanban en Picking Inventarios			20000	2000
				7360

Fuente: Propia

Tabla 13: Análisis financiero

MES	0	1	2	3	4	5	6
PEDIDOS PROGRAMADOS		34238	34392	34546	34700	34854	35008
CANTIDAD DE PEDIDOS ANTES		27522	27686	27850	28014	28178	28342
CANTIDAD DE PEDIDOS DESPUES		30733	31001	31269	31537	31805	32073
FLUJO NETO DE LA APLICACIÓN LEAN MANUFACTURING							
COSTO POR PICKING DESPUES S/.		S/. 614,660	S/. 620,020	S/. 625,380	S/. 630,740	S/. 636,100	S/. 641,460
COSTO POR PICKING ANTES S/.		S/. 550,440	S/. 553,720	S/. 557,000	S/. 560,280	S/. 563,560	S/. 566,840
AHORRO		S/. 64,220	S/. 66,300	S/. 68,380	S/. 70,460	S/. 72,540	S/. 74,620
INVERSIÓN INICIAL DE PROPUESTA S/.	S/. 9,302						
COSTO MANUAL FUTURO DE LA PROPUESTA S/.		S/. 7,360	S/. 7,360	S/. 7,360	S/. 7,360	S/. 7,360	S/. 7,360
COSTO VARIABLE	S/. 1,000	S/. 1,000	S/. 1,000	S/. 1,000	S/. 1,000	S/. 1,000	S/. 1,000
FLUJO NETO S/.	-S/. 10,302	S/. 55,860	S/. 57,940	S/. 60,020	S/. 62,100	S/. 64,180	S/. 66,260
VAN	S/253,125.94						
TIR	545.91%						
RELACIÓN BENEFICIO/ COSTO	S/. 7						

Fuente: Propia

El valor actual neto del proyecto (VAN) es de S/. 253,125.94 considerando una tasa de descuento de 10%, el cual fue considerado luego de consultar a los miembros del área de finanzas de la empresa. El valor de la tasa interna de retorno (TIR) es de 545.91%, lo cual indica que el proyecto es viable. Mientras que la relación beneficio / costo (B/C) es de 7.

Resultados

3.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

- Variable independiente y dimensiones:

Tabla 14. Estadísticos descriptivos de Lean Manufacturing (antes y después)

Descriptivos			Estadístico	Error estándar	
LEAN MANUFACTURING	Media		,1317	,01231	
PRE	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,1065		
		Límite superior	,1568		
	Media recortada al 5%	,1303			
	Mediana	,1262			
	Varianza	,005			
	Desviación estándar	,06741			
	Mínimo	,01			
	Máximo	,28			
	Rango	,28			
	Rango intercuartil	,10			
	Asimetría	,446	,427		
	Curtosis	-,194	,833		
	LEAN MANUFACTURING	Media		,0119	,00109
	POST	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,0096	
Límite superior			,0141		
Media recortada al 5%		,0117			
Mediana		,0114			
Varianza		,000			
Desviación estándar		,00599			
Mínimo		,00			
Máximo		,03			
Rango		,02			
Rango intercuartil		,01			
Asimetría		,548	,427		
Curtosis		-,311	,833		

En la tabla 14, se obtuvo los estadísticos descriptivos de Lean Manufacturing antes y después de la ejecución del proyecto; de los cuales se puede concluir que el promedio de los valores disminuyó (media); se redujo la variación esperada con respecto a la media (desviación estándar), la mayoría de valores están a la izquierda de la media (asimetría negativa), la distribución es platicúrtica, entre otros.

- **Variable dependiente y dimensiones:**

Tabla 15. Estadísticos descriptivos de Productividad (antes y después)

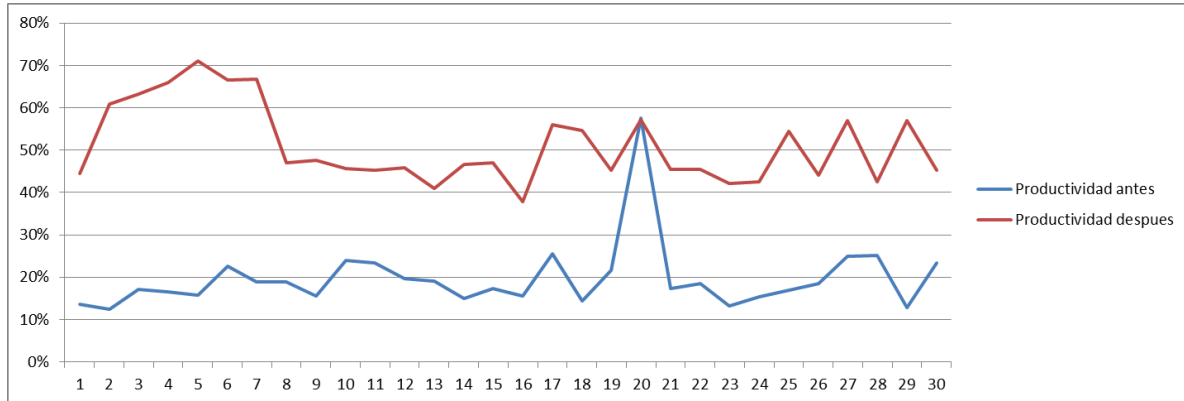
		Estadístico	Error estándar	
PRODUCTIVIDAD PRE	Media	,1967	,01484	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,1663	
		Límite superior	,2271	
	Media recortada al 5%	,1855		
	Mediana	,1787		
	Varianza	,007		
	Desviación estándar	,08131		
	Mínimo	,12		
	Máximo	,58		
	Rango	,45		
	Rango intercuartil	,07		
	Asimetría	3,665	,427	
	Curtosis	16,807	,833	
	PRODUCTIVIDAD POST	Media	,5105	,01656
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	,4766	
		Límite superior	,5444	
Media recortada al 5%		,5069		
Mediana		,4681		
Varianza		,008		
Desviación estándar		,09069		
Mínimo		,38		
Máximo		,71		
Rango		,33		
Rango intercuartil		,12		
Asimetría		,752	,427	
Curtosis		-,613	,833	

Fuente: IBM SPSS Statistics 22

En la tabla 15, se obtuvo los estadísticos descriptivos de Productividad antes y después de la ejecución del proyecto; de los cuales se puede concluir que el promedio de los valores aumentó (media); aumentó la variación esperada con respecto a la media (desviación estándar), la mayoría de valores post están a la

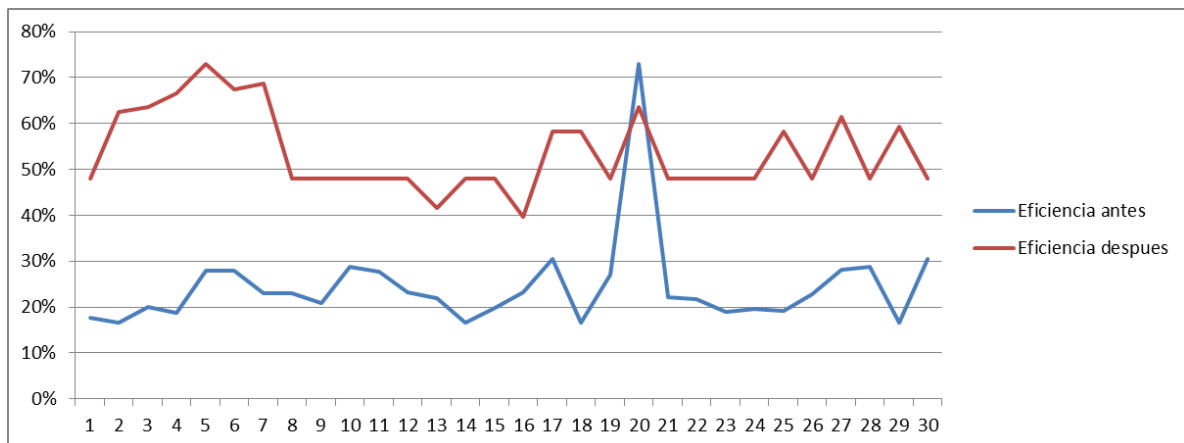
izquierda de la media (asimetría negativa), la distribución post es platicúrtica, entre otros.

Figura N° 9: Productividad antes y después



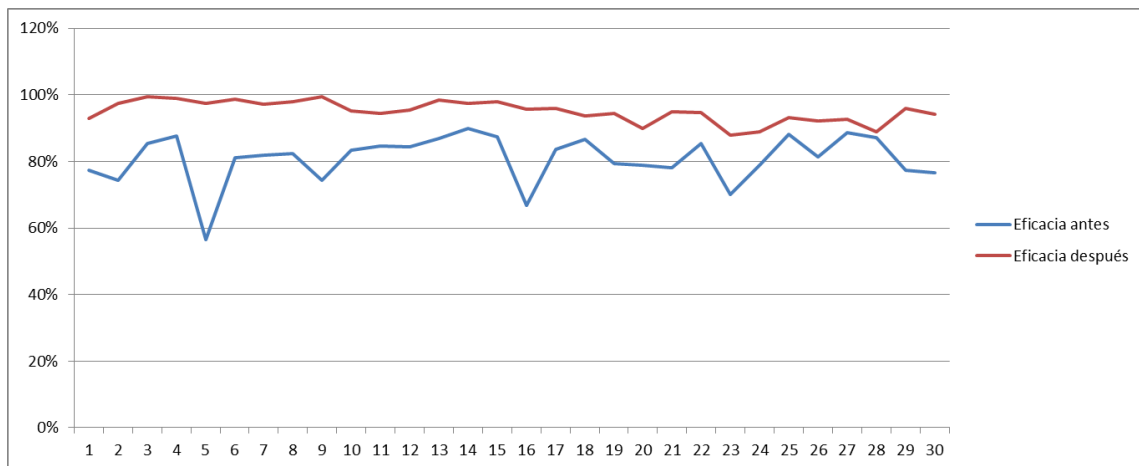
De la variable dependiente productividad se obtuvo 20% como promedio, mientras que de productividad después se obtuvo 51% en promedio. Ello gracias a la aplicación de la metodología Lean Manufacturing.

Figura N° 10: Eficiencia antes y después



La dimensión eficiencia de la variable dependiente se obtuvo 24% como promedio, mientras que de productividad después se obtuvo 54% en promedio.

Figura N° 11: Eficacia antes y después



La dimensión eficacia de la variable dependiente se obtuvo 81% como promedio, mientras que de productividad después se obtuvo 95% en promedio.

3.2. Análisis inferencial

3.2.1 Análisis de la hipótesis general

H_a : La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario determinar si los datos que corresponden a las serie de productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $\rho_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 16. Prueba de normalidad de la productividad antes y después

PRUEBAS DE NORMALIDAD	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD PRE	,621	30	,000
PRODUCTIVIDAD POST	,889	30	,005

Pruebas de normalidad

De la tabla 16, se puede verificar que la significancia de la productividad antes (0.000) y después (0.005), tienen valores menores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos. Dado que, lo que se quiere es saber si la productividad ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon

Contrastación de la hipótesis general

H_0 : La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no mejora la productividad de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017

H_a : La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$$

$$H_a: \mu_{pa} < \mu_{pd}$$

Tabla 17. Prueba de hipótesis general con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos

PRUEBA DE WILCOXON	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD PRE	30	,1967	,08131	,12	,58
PRODUCTIVIDAD POST	30	,5105	,09069	,38	,71

De la tabla 17, ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (0.1967) es menor que la media de la productividad después (0.5105), por tanto no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en consecuencia se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no mejora la productividad, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017

Para confirmar que el análisis anterior es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 18. Significancia de la prueba de hipótesis general

Estadísticos de prueba	
PRUEBA DE HIPOTESIS GENERAL	PRODUCTIVIDAD POST - PRODUCTIVIDAD PRE
Z	-4,762 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: IBM SPSS Statistics 22

De la tabla 18, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017.

3.2.2 Análisis de la primera hipótesis específica

H_a: La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017.

A fin de poder contrastar la primera hipótesis específica, es necesario determinar si los datos que corresponden a las serie de eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $\rho_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 19. Prueba de normalidad de la eficiencia antes y después

Pruebas de normalidad			
PRUEBA NORMALIDAD	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA PRE	,575	30	,000
EFICIENCIA POST	,843	30	,000

Fuente: IBM SPSS Statistics 22

De la tabla 19, se puede verificar que la significancia de la eficiencia antes (0.000) y después (0.000), tienen valores mayores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos. Dado que, lo que se quiere es saber si la productividad ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon

Contrastación de la primera hipótesis específica

H_0 : La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no mejora la eficiencia de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017.

H_a : La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{pa} < \mu_{pd}$$

$$H_a: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$$

Tabla 20. Prueba de primera hipótesis específica con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
PRUEBA ESPECIFICA WILCOXON	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA PRE	30	,2441	,10169	,17	,73
EFICIENCIA POST	30	,5364	,08831	,40	,73

Fuente: IBM SPSS Statistics 22

De la tabla 20, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia antes (0.2441) es menor que la media de la productividad después (0.5364), por tanto no se cumple $H_0: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$, en consecuencia se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no mejora la eficiencia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017.

A fin de confirmar que el análisis anterior es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $\rho_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 21. Significancia de la prueba de primera hipótesis específica

Estadísticos de prueba^a

SIGNIFICANCIA DE LA PRUEBA ESPECIFICA	EFICIENCIA POST - EFICIENCIA PRE
Z	-4,762 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: IBM SPSS Statistics 22

De la tabla 21, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wicoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficiencia de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017.

3.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica

H_a: La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017.

A fin de poder contrastar la segunda hipótesis específica, es necesario determinar si los datos que corresponden a las serie de eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $\rho_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 22. Prueba de normalidad de eficacia antes y después

PRUEBA DE NORMALIDAD	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA PRE	,881	30	,003
EFICACIA POST	,936	30	,072

Fuente: IBM SPSS Statistics 22

De la tabla 22, se puede verificar que la significancia de la eficacia antes (0.003) es menor a 0.05 mientras que la eficacia después (0.072) es mayor a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que la primera tiene un comportamiento no paramétrico y la segunda paramétrico. Dado que, lo que se quiere es saber si la satisfacción del cliente ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la primera hipótesis específica

H_0 : La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no mejora la eficacia de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017.

H_a : La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$$

$$H_a: \mu_{pa} < \mu_{pd}$$

Tabla 23. Prueba de segunda hipótesis específica con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
PRUEBA DE WILCOXON	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICACIA PRE	30	,8082	,07255	,56	,90
EFICACIA POST	30	,9505	,03205	,88	1,00

De la tabla 23, ha quedado demostrado que la media de la eficacia antes (0.8082) es menor que la media de la eficacia después (0.9505), por tanto no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en consecuencia se rechaza la hipótesis nula de que La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing no mejora la eficacia de Despacho Local, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017.

A fin de confirmar que el análisis anterior es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 24. Significancia de la prueba de segunda hipótesis específica

Estadísticos de prueba	
SIGNIFICANCIA DE LA PRUEBA	EFICACIA POST - EFICACIA PRE
Z	-4,782 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: IBM SPSS Statistics 22

De la tabla 24, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wicoxon, aplicada a la eficacia antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la eficacia de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017.

3. Discusión

- 4.1** La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing logró mejorar la productividad de la empresa, tal como señaló Esteban Infante (2013) en su tesis donde redujo los desperdicios de una empresa de confecciones mediante el uso de distintas herramientas lean, como Mapa de cadena de valor (Value Stream Mapping), sistema de trabajo flexible, (Flexibe WorkSystems), 5S'S Y kaizen, Jidoka, SMED, Mantenimiento Productivo Total (TPM), etc. Para Madariaga (2013): "El lean manufacturing es un nuevo modelo de organización y gestión del sistema de fabricación, personas, materiales, máquinas y métodos- que persigue mejorar la calidad, el servicio y la eficiencia mediante la eliminación constante del despilfarro" (p.2). Ello fue considerado en el desarrollo del proyecto y se estima mejorar los indicadores progresivamente a mediano plazo.
- 4.2** La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing logró mejorar la eficiencia de la empresa mediante la disminución de los desperdicios; en este caso, las horas de preparación, centrándose en los puntos críticos que demoran más dentro del VSM. Rodrigo Hanemann (2015) menciona que "una de las soluciones que se propone hoy en día para mejorar el sistema de calcular la situación de la empresa son los mapas estratégicos y los cuadros de mando integrales, de los cuales conoceremos sus principales ventajas antes de definirlos detalladamente. Dentro de las bondades más destacables, Cokins. La herramienta Value Stream Mapping permite determinar claramente donde estamos siendo ineficientes en la cadena de valor del negocio, ayudando a tomar"
- 4.3** La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing logró mejorar la eficacia de la empresa mediante el aumento de los pedidos programados, en base a la programación. Carlos Baluis (2013) menciona " La implementación que se hizo fue el de desarrollar un proceso de línea que ayude a nivelar la carga de trabajo; es decir, un sistema Kanban que controle los niveles inventario y el sistema SMED para disminuir los estándares de trabajo en el contrario de moldes".

4. Conclusión

- 4.1. La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017. La mejora fue de 20% a 51%.
- 4.2. De igual manera, se pudo determinar que la aplicación de Lean Manufacturing mejora la eficiencia de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017. Con ello se logró mejorar la eficiencia de 24% a 54%.
- 4.3. Por último, se concluyó que la aplicación de Lean Manufacturing mejora la eficacia de Despacho Local en la Empresa Logística Ransa Comercial en el Callao, Lima 2017. Con ello se logró mejorar la eficacia de 81% a 95%.

5. Recomendación

Establece la aplicación del Lean Manufacturing en el proceso de despacho local de la empresa logística Ransa Comercial ya sabemos que una metodología que ayuda a la competitividad.

A lo largo de se pueden mejorar algunas opciones.

Realizar en todas las empresas de logística bajo este análisis con la finalidad de fomentar competitividad en dichas empresas.

Recomendar a realizar análisis en otras operaciones o procesos de la empresa como en el caso recepción Cross docking, para el caso de mejorar la visión de operaciones y funciones en el almacén logístico sin permitir el trabajo de realizar stock inventarios operaciones de picking para realizar envíos mixtos unos de almacén y otros que directamente son enviados eliminando operaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arancibia, Carlos. Mejoramiento de Productividad mediante distribución de Instalaciones y reasignación de personal en un área de la planta en empresa textil. Tesis (Título de ingeniero Civil industrial). Santiago de Chile, Facultad de ciencias Físicas y Matemáticas, 2012.

ARRIETA Aldave Eduardo Jhon. Propuesta de mejora en un operador logístico: análisis, evaluación y mejora de los flujos logísticos de su centro de distribución. Tesis (ingeniero industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Peru.2012.124pp.

BALUIS Flores, Carlos André. Optimización de procesos en la fabricación de termas eléctricas utilizando herramientas de Lean Manufacturing. Tesis (ingeniero industrial). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013.113pp.

BERNAL, César. Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales. 3ª. ed. Colombia: PEARSON EDUCACIÓN, 2010 [fecha de consulta: 15 de febrero del 2016].

Disponible en:

<http://es.slideshare.net/franciscmunoyerrogonzalez/bernal-cesar-a-metodologia-de-la-investigacion-3-ed>

ISBN: 9789586991285

Cabrera Calva, Rafael análisis del Mapeo de la Cadena de Valor.2013

CASTELLANOS de Echevarría, Ana. “Diseño de un sistema logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento en empresas de distribución del sector de productos de consumo masivo”. Tesis (Magister en Logística)

CARVALLO Munar, E. G. (2014). Propuesta de aplicación de conceptos de manufactura esbelta a una línea de producción de costura de una empresa de confecciones de tejido de punto para exportación. Sinergia e Innovación, 52-90.

CÓRDOVA Rojas, Frank Pablo. Mejoras en el proceso de fabricación de spools en una empresa metalmecánica usando la manufactura esbelta. Tesis (Licenciado en Ingeniería Industrial).

Errasti, Ander. Logística de almacenes .Madrid: Universidad de Navarra,2000,200 PP

GALGANO, Fernando, Los siete instrumentos de la calidad total, España, 1995.

GUTIERREZ Pulido, Humberto "Calidad y productividad". 4^a Ed. Hill Education, 2014. 20pp

ISBN: 978-60-71-503152

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. 6^a ed. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, 2014. 600 pp.

Hanemann, Rodrigo. Value stream aplicado al sector de servicio. Tesis (Titulo sistemas de información y auditoria) Santiago de Chile, de la Universidad de Chile, facultad de Economía y Negocios. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/108368/Value%20stream%20mapping%20aplicado%20al%20sector%20servicio.pdf?sequence=4>

HIRANO, Hiroyuki. Manual para la implantación del JIT: una guía completa para la fabricación "just-in-time". Madrid: Tecnologías de Gerencia y Producción, 1991.

IGLESIAS, Antonio Gestión de la cadena de suministros. Madrid 2010.

ISBN: 978-84-7356-647-6

LOPEZ RODRIGUEZ Evelyn. Propuesta para la implementación de manufactura esbelta en una línea de ensamble, de una empresa dedicada a la industria metalmeccánica. Guatemala: universidad de San Carlos, 2006.191 pp.

MEDINA, Gisela. Incremento de la productividad del área de logística de la empresa

Omnilife del ecuador S.A mediante el desarrollo, implementación y validación de un modelo de gestión basado en logística reversa. Trabajo de grado (Magister en ingeniería industrial y productividad) Quito: Escuela Politécnica Nacional, Quito, 2016, 117 pp.

PALACIOS, Javier. Mejora de la productividad de la planta de producción de la empresa MB Mayflower Buffalos S.A. mediante la implementación de un sistema de producción esbelta. Trabajo de grado (Magister en ingeniería industrial y productividad) Quito: Escuela Politécnica Nacional, Quito, 2016, 211 pp.

PALOMINO Espinoza miguel Alexis. Aplicación de herramientas de lean manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima Pontificia Universidad Católica del Peru.2012.118pp.

Gonzalez Gomez Daniel y Carro Paz Roberto, Administración de Operaciones, 2002

Francisco González Correa Manufactura Esbelta principales herramientas Revista Panorama Administrativo 2007.

HERNANDEZ, Carlos y VIZAN, Antonio. Lean manufacturing conceptos, técnicas e implantación. Madrid: EOL. 2013. 171 p. ISBN: 978-84-15061-40-3

Jones WILSON, Lonnie. How to implement Lean Manufacturing. USA: McGraw-Hill, 2010. 316 p. ISBN: 978-0-07-162508-1

INFANTE Díaz, Esteban. Propuesta de mejoramiento de la productividad de la línea de camiseta interior de una empresa de confecciones por medio de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing. Tesis (ingeniero industrial) .Cali, Colombia: Universidad San Buena Ventura Cali, 2013.

Kjell, Zandin Maynard Manual del Ingeniero Industrial. 5ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, 2005 9.95 pp.

ISBN:0-07-041102-6

MADARIAGA, Francisco. El lean manufacturing: Exposición adaptada a la fabricación repetitiva a la familia de productos mediante procesos discretos. 1ra Ed. Madrid: Bubok Publishing, 2013. 261 p. ISBN: 978-84-686-2814-1

PALOMINO Espinoza, Miguel Alexis. Lean Manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes. Tesis (licenciada en Ingeniería Industrial)

Rajadell, Manuel y Sanchez, Jose Lean Manufacturing.La evidencia de una necesidad. Madrid. Ediciones Diaz de Santos, 2010, 272 pp.

ISBN: 978-84-7978-515-4

ULLOA Roman, karem. Técnicas y herramientas para la gestión del abastecimiento .Tesis (Licenciada en Ingeniería Industrial).Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, facultad de Ingeniería, 2011.Disponible en: http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/187/ULLOA_KAREM_TECNICAS_HERRAMIENTAS_GESTION_ABASTECIMIENTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vargas Quiñones, Martha. Manual de Calidad y Servicio Conceptos y Herramientas. (2011) 2° ed. Colombia.

ISBN: 978-958-648-729-0


Villaseñor Contreras y Eber Galindo Cota Manuel de Lean Manufacturing Guia Basica Editorial Limusa Mexico .2017.13pp.

Taichii Ohno, the machine that changed the Word,1990.

WOMACK, James, P., Jones, Daniel, T. (2005). Lean Consumption. Harvard Business Review. Marzo.

ANEXOS


Cuadro N° 1: Base de datos antes de la implementación

		FICHA DE CONTROL DE UNIDADES		
		Encargada: Lucero Margot, Alfaro Rodriguez		
		Exportación de datos: 01/06/17 - 30/06/2017		
<i>FECHA</i>	<i>DEMANDA DE UNIDADES</i>	<i>TAMAÑO DEL LOTE</i>	<i>FACTOR DE SEGURIDAD</i>	<i>TIEMPO DE ORDEN PARA EL CICLO</i>
1/06/2017	216	200	5	0.10
2/06/2017	128	200	5	0.06
3/06/2017	46	200	5	0.02
4/06/2017	123	200	5	0.06
5/06/2017	123	200	5	0.06
6/06/2017	167	200	5	0.08
7/06/2017	168	200	5	0.08
8/06/2017	126	200	5	0.06
9/06/2017	125	200	5	0.06
10/06/2017	150	200	5	0.07
11/06/2017	156	200	5	0.08
12/06/2017	123	200	5	0.06
13/06/2017	139	200	5	0.07
14/06/2017	141	200	5	0.07
15/06/2017	146	200	5	0.07
16/06/2017	182	200	5	0.09
17/06/2017	120	200	5	0.06
18/06/2017	156	200	5	0.08
19/06/2017	120	200	5	0.06
20/06/2017	153	200	5	0.07
21/06/2017	153	200	5	0.07
22/06/2017	156	200	5	0.08
23/06/2017	180	200	5	0.09
24/06/2017	174	200	5	0.08
25/06/2017	183	200	5	0.09
26/06/2017	179	200	5	0.09
27/06/2017	181	200	5	0.09
28/06/2017	182	200	5	0.09
29/06/2017	175	200	5	0.08
30/06/2017	176	200	5	0.08


Cuadro N° 2: Base de datos antes de la implementación

		FICHA DE ATENCIÓN DE PEDIDOS	
		Encargada: Lucero Margot, Alfaro Rodriguez	
		Exportación de datos: 01/06/17 - 30/06/2017	
FECHA	PEDIDOS PROGRAMADOS	PEDIDOS ATENDIDOS	TIEMPO DE ATENCIÓN (min)
1/06/2017	1554	1200	395
2/06/2017	2019	1500	400
3/06/2017	2001	1710	384
4/06/2017	2002	1754	390
5/06/2017	1593	900	346
6/06/2017	1111	900	346
7/06/2017	610	500	370
8/06/2017	608	500	370
9/06/2017	1008	750	380
10/06/2017	779	650	342
11/06/2017	768	650	347
12/06/2017	498	420	368
13/06/2017	1210	1050	375
14/06/2017	1505	1354	400
15/06/2017	1806	1576	385
16/06/2017	1500	1003	368
17/06/2017	956	800	334
18/06/2017	1147	995	400
19/06/2017	755	600	350
20/06/2017	755	596	130
21/06/2017	1278	998	374
22/06/2017	1167	995	376
23/06/2017	856	600	389
24/06/2017	756	596	386
25/06/2017	1027	905	388
26/06/2017	969	789	371
27/06/2017	854	756	345
28/06/2017	557	486	342
29/06/2017	1550	1200	400
30/06/2017	1029	789	334

Cuadro N° 3: Base de datos después de la implementación

		FICHA DE CONTROL DE UNIDADES		
		Encargada: Lucero Margot, Alfaro Rodriguez		
		Exportación de datos: 01/09/17 - 30/09/2017		
FECHA	DEMANDA DE UNIDADES	TAMAÑO DEL LOTE	FACTOR DE SEGURIDAD	TIEMPO DE ORDEN PARA EL CICLO
1/09/2017	220	200	5	0.01
2/09/2017	150	200	5	0.01
3/09/2017	100	200	5	0.01
4/09/2017	150	200	5	0.01
5/09/2017	134	200	5	0.01
6/09/2017	170	200	5	0.01
7/09/2017	170	200	5	0.01
8/09/2017	172	200	5	0.01
9/09/2017	180	200	5	0.01
10/09/2017	170	200	5	0.01
11/09/2017	180	200	5	0.01
12/09/2017	180	200	5	0.01
13/09/2017	150	200	5	0.01
14/09/2017	160	200	5	0.01
15/09/2017	162	200	5	0.01
16/09/2017	172	200	5	0.01
17/09/2017	150	200	5	0.01
18/09/2017	180	200	5	0.01
19/09/2017	177	200	5	0.01
20/09/2017	166	200	5	0.01
21/09/2017	189	200	5	0.01
22/09/2017	180	200	5	0.01
23/09/2017	180	200	5	0.01
24/09/2017	180	200	5	0.01
25/09/2017	190	200	5	0.01
26/09/2017	190	200	5	0.01
27/09/2017	190	200	5	0.01
28/09/2017	190	200	5	0.01
29/09/2017	190	200	5	0.01
30/09/2017	200	200	5	0.01

Cuadro N° 4: Base de datos después de la implementación

		FICHA DE ATENCIÓN DE PEDIDOS	
		Encargada: Lucero Margot, Alfaro Rodriguez	
		Exportación de datos: 01/09/17 - 30/09/2017	
<i>FECHA</i>	<i>PEDIDOS PROGRAMADOS</i>	<i>PEDIDOS ATENDIDOS</i>	<i>TIEMPO DE ATENCIÓN (min)</i>
1/09/2017	1293	1200	250
2/09/2017	1538	1500	180
3/09/2017	1808	1800	175
4/09/2017	2023	2000	160
5/09/2017	923	900	130
6/09/2017	1116	1100	156
7/09/2017	618	600	150
8/09/2017	608	596	250
9/09/2017	1004	998	250
10/09/2017	828	789	250
11/09/2017	800	756	250
12/09/2017	509	486	250
13/09/2017	1220	1200	280
14/09/2017	1541	1500	250
15/09/2017	1836	1800	250
16/09/2017	2092	2000	290
17/09/2017	938	900	200
18/09/2017	1173	1100	200
19/09/2017	635	600	250
20/09/2017	663	596	175
21/09/2017	1051	998	250
22/09/2017	1161	1100	250
23/09/2017	682	600	250
24/09/2017	671	596	250
25/09/2017	1071	998	200
26/09/2017	856	789	250
27/09/2017	816	756	185
28/09/2017	547	486	250
29/09/2017	1252	1200	195
30/09/2017	837	789	250

Cuadro N° 5: Matriz de datos antes de la implementación

N°	MATRIZ DE DATOS ANTES DE VARIABLE INDEPENDIENTE								LEAN MANUFACTURING
	VALUE STREAM MAPPING			KANBAN					
	Tiempo de atención	Pedidos atendidos	Preparación del producto en tiempos	Demanda diaria de unidades	Tiempo de orden para el ciclo	Factor de seguridad	Tamaño del lote	Número de Kanban	
1	395	1200	0.33	216	0.10	5	200	0.56	0.19
2	400	1500	0.27	128	0.06	5	200	0.19	0.05
3	384	1710	0.22	46	0.02	5	200	0.02	0.01
4	390	1754	0.22	123	0.06	5	200	0.18	0.04
5	346	900	0.38	123	0.06	5	200	0.18	0.07
6	346	900	0.38	167	0.08	5	200	0.34	0.13
7	370	500	0.74	168	0.08	5	200	0.34	0.25
8	370	500	0.74	126	0.06	5	200	0.19	0.14
9	380	750	0.51	125	0.06	5	200	0.19	0.10
10	342	650	0.53	150	0.07	5	200	0.27	0.14
11	347	650	0.53	156	0.08	5	200	0.29	0.16
12	368	420	0.88	123	0.06	5	200	0.18	0.16
13	375	1050	0.36	139	0.07	5	200	0.23	0.08
14	400	1354	0.30	141	0.07	5	200	0.24	0.07
15	385	1576	0.24	146	0.07	5	200	0.26	0.06
16	368	1003	0.37	182	0.09	5	200	0.40	0.15
17	334	800	0.42	120	0.06	5	200	0.17	0.07
18	400	995	0.40	156	0.08	5	200	0.29	0.12
19	350	600	0.58	120	0.06	5	200	0.17	0.10
20	130	596	0.22	153	0.07	5	200	0.28	0.06
21	374	998	0.37	153	0.07	5	200	0.28	0.11
22	376	995	0.38	156	0.08	5	200	0.29	0.11
23	389	600	0.65	180	0.09	5	200	0.39	0.25
24	386	596	0.65	174	0.08	5	200	0.37	0.24
25	388	905	0.43	183	0.09	5	200	0.40	0.17
26	371	789	0.47	179	0.09	5	200	0.39	0.18
27	345	756	0.46	181	0.09	5	200	0.39	0.18
28	342	486	0.70	182	0.09	5	200	0.40	0.28
29	400	1200	0.33	175	0.08	5	200	0.37	0.12
30	334	789	0.42	176	0.08	5	200	0.37	0.16

Cuadro N° 6: Matriz de datos antes de la implementación

N°	MATRIZ DE DATOS ANTES DE VARIABLE DEPENDIENTE						PRODUCTIVIDAD
	EFICIENCIA			EFICACIA			
	Horas hombre de preparación	Horas hombre totales	NIVEL DE EFICIENCIA	Pedidos realizados	Pedidos programados	NIVEL DE EFICACIA	
1	395	480	18%	1200	1554	77%	14%
2	400	480	17%	1500	2019	74%	12%
3	384	480	20%	1710	2001	85%	17%
4	390	480	19%	1754	2002	88%	16%
5	346	480	28%	900	1593	56%	16%
6	346	480	28%	900	1111	81%	23%
7	370	480	23%	500	610	82%	19%
8	370	480	23%	500	608	82%	19%
9	380	480	21%	750	1008	74%	16%
10	342	480	29%	650	779	83%	24%
11	347	480	28%	650	768	85%	23%
12	368	480	23%	420	498	84%	20%
13	375	480	22%	1050	1210	87%	19%
14	400	480	17%	1354	1505	90%	15%
15	385	480	20%	1576	1806	87%	17%
16	368	480	23%	1003	1500	67%	16%
17	334	480	30%	800	956	84%	25%
18	400	480	17%	995	1147	87%	14%
19	350	480	27%	600	755	79%	22%
20	130	480	73%	596	755	79%	58%
21	374	480	22%	998	1278	78%	17%
22	376	480	22%	995	1167	85%	18%
23	389	480	19%	600	856	70%	13%
24	386	480	20%	596	756	79%	15%
25	388	480	19%	905	1027	88%	17%
26	371	480	23%	789	969	81%	18%
27	345	480	28%	756	854	89%	25%
28	342	480	29%	486	557	87%	25%
29	400	480	17%	1200	1550	77%	13%
30	334	480	30%	789	1029	77%	23%

Cuadro N° 7: Matriz de datos después de la implementación

N°	MATRIZ DE DATOS DESPUES DE VARIABLE INDEPENDIENTE								LEAN MANUFACTURING
	VALUE STREAM MAPPING			KANBAN					
	Tiempo de atención	Pedidos atendidos	Preparación del producto en tiempos	Demanda diaria de unidades	Tiempo de orden para el ciclo	Factor de seguridad	Tamaño del lote	Número de Kanban	
1	250	1200	0.21	220	0.01	5	200	0.06	0.01
2	180	1500	0.12	150	0.01	5	200	0.04	0.00
3	175	1800	0.10	100	0.01	5	200	0.03	0.00
4	160	2000	0.08	150	0.01	5	200	0.04	0.00
5	130	900	0.14	134	0.01	5	200	0.03	0.01
6	156	1100	0.14	170	0.01	5	200	0.04	0.01
7	150	600	0.25	170	0.01	5	200	0.04	0.01
8	250	596	0.42	172	0.01	5	200	0.04	0.02
9	250	998	0.25	180	0.01	5	200	0.05	0.01
10	250	789	0.32	170	0.01	5	200	0.04	0.01
11	250	756	0.33	180	0.01	5	200	0.05	0.02
12	250	486	0.51	180	0.01	5	200	0.05	0.02
13	280	1200	0.23	150	0.01	5	200	0.04	0.01
14	250	1500	0.17	160	0.01	5	200	0.04	0.01
15	250	1800	0.14	162	0.01	5	200	0.04	0.01
16	290	2000	0.15	172	0.01	5	200	0.04	0.01
17	200	900	0.22	150	0.01	5	200	0.04	0.01
18	200	1100	0.18	180	0.01	5	200	0.05	0.01
19	250	600	0.42	177	0.01	5	200	0.05	0.02
20	175	596	0.29	166	0.01	5	200	0.04	0.01
21	250	998	0.25	189	0.01	5	200	0.05	0.01
22	250	1100	0.23	180	0.01	5	200	0.05	0.01
23	250	600	0.42	180	0.01	5	200	0.05	0.02
24	250	596	0.42	180	0.01	5	200	0.05	0.02
25	200	998	0.20	190	0.01	5	200	0.05	0.01
26	250	789	0.32	190	0.01	5	200	0.05	0.02
27	185	756	0.24	190	0.01	5	200	0.05	0.01
28	250	486	0.51	190	0.01	5	200	0.05	0.03
29	195	1200	0.16	190	0.01	5	200	0.05	0.01
30	250	789	0.32	200	0.01	5	200	0.05	0.02

Cuadro N° 8: Matriz de datos después de la implementación

N°	MATRIZ DE DATOS DESPUES DE VARIABLE DEPENDIENTE						PRODUCTIVIDAD
	EFICIENCIA			EFICACIA			
	Horas hombre de preparación	Horas hombre totales	NIVEL DE EFICIENCIA	Pedidos realizados	Pedidos programados	NIVEL DE EFICACIA	
1	250	480	48%	1200	1293	93%	44%
2	180	480	63%	1500	1538	98%	61%
3	175	480	64%	1800	1808	100%	63%
4	160	480	67%	2000	2023	99%	66%
5	130	480	73%	900	923	98%	71%
6	156	480	68%	1100	1116	99%	67%
7	150	480	69%	600	618	97%	67%
8	250	480	48%	596	608	98%	47%
9	250	480	48%	998	1004	99%	48%
10	250	480	48%	789	828	95%	46%
11	250	480	48%	756	800	95%	45%
12	250	480	48%	486	509	95%	46%
13	280	480	42%	1200	1220	98%	41%
14	250	480	48%	1500	1541	97%	47%
15	250	480	48%	1800	1836	98%	47%
16	290	480	40%	2000	2092	96%	38%
17	200	480	58%	900	938	96%	56%
18	200	480	58%	1100	1173	94%	55%
19	250	480	48%	600	635	94%	45%
20	175	480	64%	596	663	90%	57%
21	250	480	48%	998	1051	95%	46%
22	250	480	48%	1100	1161	95%	45%
23	250	480	48%	600	682	88%	42%
24	250	480	48%	596	671	89%	43%
25	200	480	58%	998	1071	93%	54%
26	250	480	48%	789	856	92%	44%
27	185	480	61%	756	816	93%	57%
28	250	480	48%	486	547	89%	43%
29	195	480	59%	1200	1252	96%	57%
30	250	480	48%	789	837	94%	45%

FOTOS

FOTO N° 3 Recepción



FOTO N° 4 Almacenamiento



FOTO N° 5 Distribución



FOTO N° 6 Pre Despacho



FOTO N° 7: Tarjeta Kanban

