



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación de la herramienta lean manufacturing para aumentar la
productividad en el área operativa de la Corporación LMJ, Lima 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Elescano Alegre, Renzo Omar (ORCID: 0000-0002-4776-760X)
Vazquez Peña, Thiany Mariette (ORCID: 0000-0002-1376-5622)

ASESOR:

Dr. Malpartida Gutiérrez, Jorge Nelson (ORCID: 0000-0001-6846-0837)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTION EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ
2020

Dedicatoria

Dedicamos este logro a nuestros padres y familiares que han estado de apoyo en todo el camino que hemos recorrido

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por la fuerza dada cada día, a nuestros familiares por su apoyo y a la universidad por la formación brindada

Índice de contenidos

Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice de contenidos	v
Índice de tablas	vi
Índice de figuras	viii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	8
III. METODOLOGÍA.....	19
3.1. Tipo y diseño de investigación	19
3.2. Variables	20
3.3. Población y muestra	23
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	24
3.5. Procedimientos.....	24
3.6. Aspectos éticos	27
3.7. Desarrollo de la propuesta	28
IV. RESULTADOS	53
V. DISCUSIÓN	67
VI. CONCLUSIONES	71
VII. RECOMENDACIONES	72
REFERENCIAS.....	73
ANEXOS	78

Índice de tablas

Tabla 1. Análisis de problemas – Pareto	4
Tabla 2. Matriz de priorización	6
Tabla 3. Matriz de coherencia.....	90
Tabla 4. Matriz de Operacionalización de la variable Lean Manufacturing ... ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 5. Matriz de Operacionalización de la variable productividad ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 6. Eficiencia.....	29
Tabla 7. Eficacia	30
Tabla 8. Productividad	31
Tabla 9. Registro de servicio.....	39
Tabla 10. Cronograma de capacitaciones	40
Tabla 11. Planificar	42
Tabla 12. Índice de calificación planificar.....	43
Tabla 13. Hacer	44
Tabla 14. Índice de calificación hacer	45
Tabla 15. Comparación del antes y después del ciclo	45
Tabla 16. Eficiencia post implementación	46
Tabla 17. Eficacia post implementación.....	47
Tabla 18. Productividad post implementación.....	49
Tabla 19. Inversión de recursos total	51
Tabla 20. Ratio Beneficio-Costo	51
Tabla 21. Análisis económico-financiero.....	52
Tabla 22. Flujo de caja.....	52
Tabla 23. Productividad pre test y post test	53
Tabla 24. Estadística descriptiva de la productividad	54

Tabla 25. Eficiencia pre test y post test	56
Tabla 26. Estadística descriptiva de la eficiencia.....	57
Tabla 27. Eficacia pre test y post test	59
Tabla 28. Estadística descriptiva de la eficacia.....	60
Tabla 29. Prueba de normalidad para la hipótesis general.....	62
Tabla 30. Prueba de Wilcoxon para la hipótesis general	63
Tabla 31. Prueba de normalidad para la hipótesis específica 1	63
Tabla 32. Prueba de Wilcoxon para la hipótesis específica 1	64
Tabla 33. Prueba de normalidad para la hipótesis específica 2.....	65
Tabla 34. Prueba de Wilcoxon para la hipótesis específica 2	65

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de Ishikawa	3
Figura 2. Diagrama de Pareto	5
Figura 3. Organigrama	28
Figura 4. Evolución de la eficiencia	29
Figura 5. Evolución de la eficiencia	30
Figura 6. Evolución de la productividad.....	31
Figura 7. VSM actual	32
Figura 8. VSM Futuro	38
Figura 9. Formato de cumplimiento	41
Figura 10. Evolución de la eficiencia post implementación	47
Figura 11. Evolución de la eficacia post implementación	48
Figura 12. Evolución de la productividad post implementación	49
Figura 13. Productividad pre test y post test.....	53
Figura 14. Histograma de la productividad pre test	55
Figura 15. Histograma de la productividad post test.....	55
Figura 16. Eficiencia pre test y post test.....	56
Figura 17. Histograma de la eficiencia pre test.....	58
Figura 18. Histograma de la eficiencia post test	58
Figura 19. Eficacia pre test y post test.....	59
Figura 20. Histograma de la eficacia pre test	61
Figura 21. Histograma de la eficacia post test.....	61

Resumen

La presente investigación se realizó ante la necesidad de Determinar de qué manera la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la productividad en el área operativa de la corporación LMJ. La metodología de investigación tuvo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, así mismo, tuvo un nivel explicativo y diseño pre experimental. La población del estudio estuvo constituida por el análisis de 12 semanas de procesos del área operativa (alistamiento o despacho), en un pre y post escenario, de la empresa corporación LMJ, siendo la muestra la misma cantidad de la población. Se utilizó como instrumento para la recolección de datos fue la observación y el instrumento guía de observación. Se concluyó que la eficacia presenta una tendencia oscilante, pero mayor de 92% que fue el nivel máximo alcanzado antes de la implementación, de modo que los requerimientos planificados se está cumpliendo apropiadamente. En cuanto a la implementación de Lean Manufacturing, fue en promedio de 21,89% mientras que post test fue de 93,37%, generando así un aumento de la productividad de 11,83%.

Palabras clave: Productividad, Eficiencia, Eficacia, Mejora continua

Abstract

This research was carried out due to the need to determine how the application of the Lean Manufacturing tool increases productivity in the operational area of the LMJ corporation. The research methodology had a quantitative approach, applied type, likewise, had an explanatory level and pre-experimental design. The study population was made up of the analysis of 12 weeks of processes in the operative area (enrollment or dispatch), in a pre and post scenario, of the LMJ corporation, the sample being the same amount of the population. Used as the instrument for data collection was observation and the observation guide instrument. It was concluded that the efficacy shows an oscillating trend, but greater than 92%, which was the maximum level reached before implementation, so that the planned requirements are being properly fulfilled. Regarding the implementation of Lean Manufacturing, it was on average 21.89% while the post test was 93.37%, thus generating an increase in productivity of 11.83%.

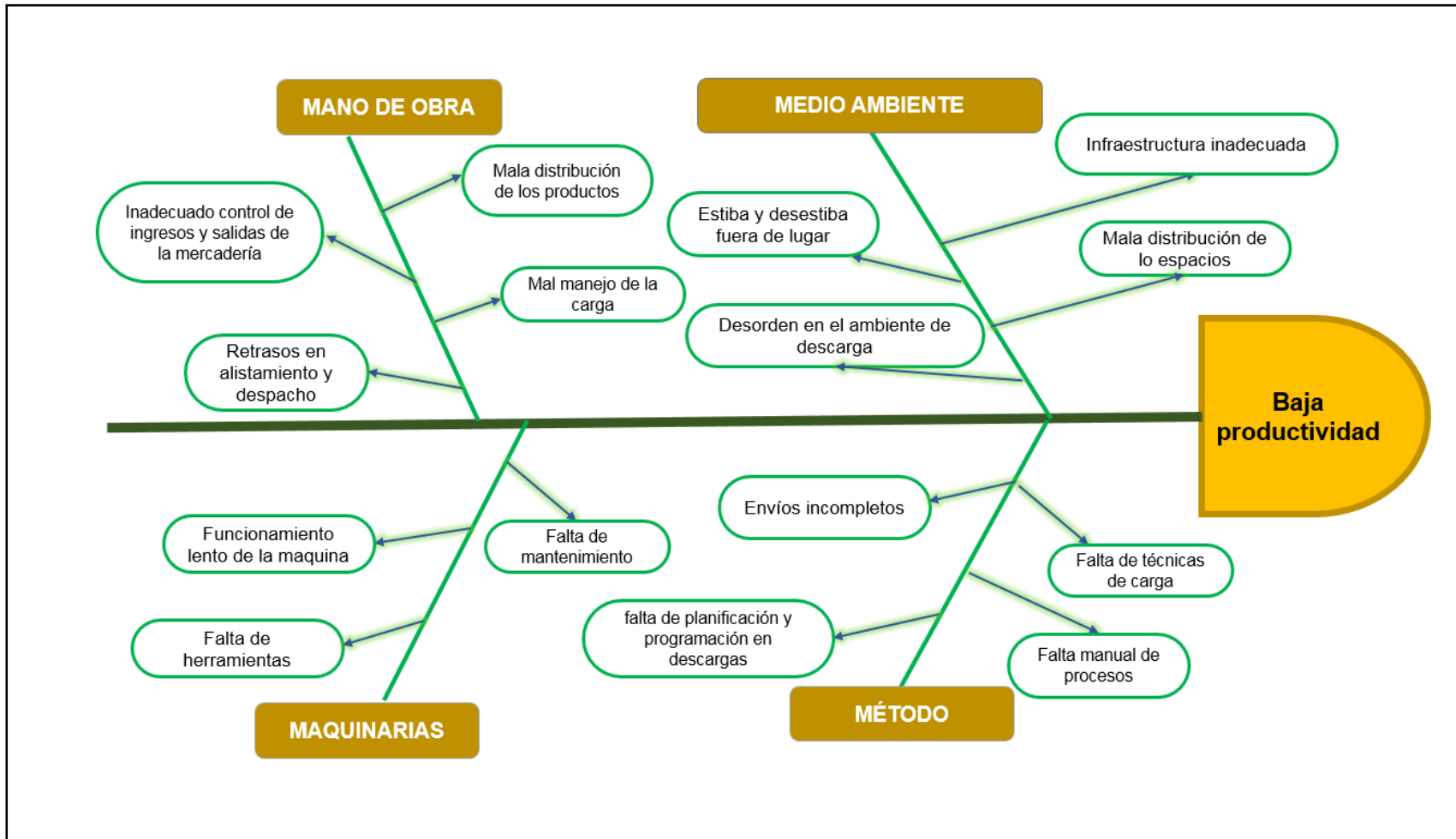
Keywords: Productivity, Efficiency, Efficacy, Continuous improvement

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, el lean manufacturing ha sido consolidada como aquella táctica usada en el sistema productivo, para elevar la competencia en de manera global en los mercados. El lean manufacturing forma parte de unos de instrumentos que, implementados correctamente, optimizan los sistemas de fabricación y servicios de las entidades empresariales. En tal sentido, resulta importante señalar que en un ambiente de crecimiento competitivo y global es necesario desarrollar buenas prácticas para que pueda haber una mejora en la producción. Internacionalmente, de acuerdo con SHAH, Dhruv y PATEL, Pritesh (2018) el Lean Manufacturing ha sido implementado en varias naciones debido a su superioridad global en calidad, flexibilidad, precio y respuesta rápida. Es puramente una estrategia enfocada en la optimización y flujos de valor. Basándose en cada elemento del lean, la utilización de aquel recurso que no brindan valor al consumidor es un objetivo de cambio o eliminación. De manera que elimina procesos innecesarios, alinea procesos en flujo continuo y resuelve problemas mediante mejoras continuas, para una producción ajustada. La competencia internacional ha desafiado a los administradores en América Latina a implementar metodologías de evolución para la mejora de forma continua y los problemas puedan tener múltiples soluciones, ya que, cuando se debe completar un problema en un lapso corto, la validación de cada procedimiento de fabricación pasa a ser un problema. La producción eficiente no es exclusiva, se aplica ampliamente en otros sectores de la industria, incluidos empresas de servicios. En tal sentido en el ámbito nacional, acorde con MÁLAGA, Lana (2016), se evidenció que en el Perú el progreso social en la última década tuvo impulso por el crecimiento económico considerable. La mejora evidenciada en la productividad se generó debido a una eficiente asignación de recursos en las compañías y de elementos de producción entre diversas empresas y sectores. Sin embargo, la productividad presentó un nivel de decadencia por usar de manera poco apropiada el recurso de la entidad empresarial. Como consecuencia, se mantuvieron desniveles que afectaron la productividad empresarial. Asimismo, en circunstancias donde existen aspectos externos pocos favorables, el fomentar a que se eleve la producción es una modalidad de obstruir la brecha que hay en la entrada monetaria de naciones que poseen un nivel de desarrollo elevado y de Perú. Para el Perú,

optimizar la productividad crea un dividendo para que haya una mejora en el crecimiento superior al de otras naciones. Asimismo, a nivel local son diversas las empresas que han presentados déficits en la productividad, repercutiendo el desarrollo del país. En función de lo planteado, surgió la presente investigación en torno a la corporación LMJ. De manera que espera emplear el Lean Manufacturing para dar una solución que permite la reducción del periodo de pérdida generado por la mala repartición en el área operativa, lo cual ha repercutido en la productividad empresarial impidiendo que se satisfaga la demanda de los usuarios. Según lo descrito se plantea establecer de qué manera la diligencia de la instrumento lean manufacturing eleva la productividad en el área operativa de corporación LMJ. Usando el diagrama de Ishikawa y Pareto, para detectar los principales inconvenientes en el área de operaciones de la corporación LMJ. Los diagramas expuestos dejan en evidencia que, prevalece una inadecuada organización en el control de mercancía, demoras en alistamiento y despacho, infraestructura inapropiada, además, funcionamiento retardado de las máquinas. Ante los problemas detectados cabe priorizar los que requieren una resolución inmediata, de modo oportuno para no fracasen las metas de la entidad empresarial. De modo que, se gestione el implemento de dicha herramienta Lean Manufacturing en la zona operativa, para incrementar y gestionar con eficiencia la producción.

Figura 1. Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Se evidencia en figura 1 las causas principales que originan baja productividad en el área operativa. Se encuentra subdivido en medio ambiente, mano de obra, maquinaria y método; estos serán analizados por medio de un Pareto, técnica 80 – 20, para identificar los problemas más relevantes a resolver.

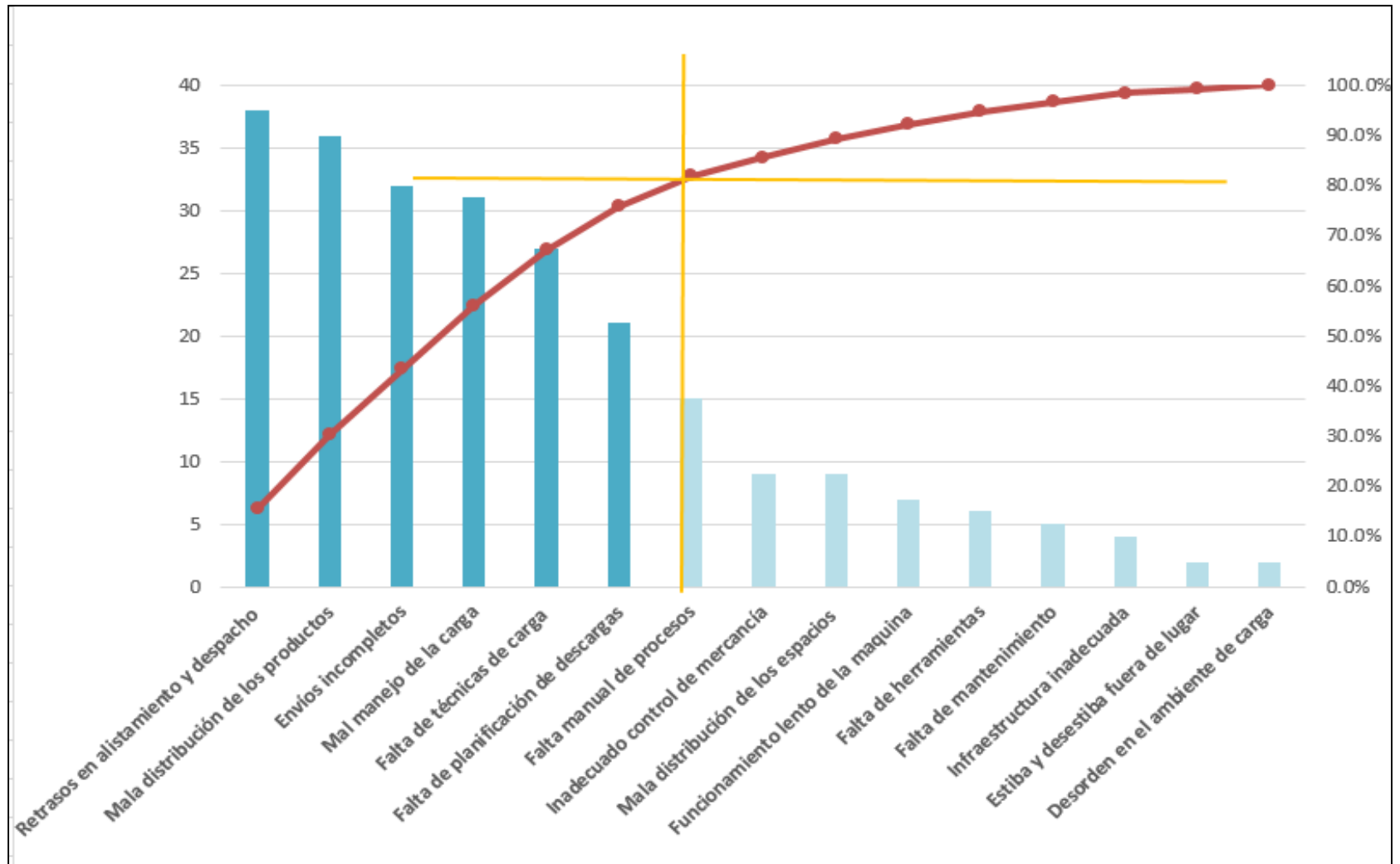
Tabla 1. Análisis de problemas – Pareto

PRINCIPALES PROBLEMAS	# INCIDENCIAS	TOTAL	% ACUMULADO
Retrasos en alistamiento y despacho	38	15.6%	15.6%
Mala distribución de los productos	36	14.8%	30.3%
Envíos incompletos	32	13.1%	43.4%
Mal manejo de la carga	31	12.7%	56.1%
Falta de técnicas de carga	27	11.1%	67.2%
Falta de planificación de descargas	21	8.6%	75.8%
Falta manual de procesos	15	6.1%	82.0%
Inadecuado control de mercancía	9	3.7%	85.7%
Mala distribución de los espacios	9	3.7%	89.3%
Funcionamiento lento de la maquina	7	2.9%	92.2%
Falta de herramientas	6	2.5%	94.7%
Falta de mantenimiento	5	2.0%	96.7%
Infraestructura inadecuada	4	1.6%	98.4%
Estiba y desestiba fuera de lugar	2	0.8%	99.2%
Desorden en el ambiente de carga	2	0.8%	100.0%
TOTAL	244		

Fuente: Corporación LMJ. Elaboración propia

También, en la tabla 1, se observa que los problemas más relevantes son los retrasos en alistamiento y despacho, mala distribución de productos, envíos incompletos, mal manejo de carga, falta de técnicas de carga y falta de planificación de descargas en el área operativa de la corporación LMJ.

Figura 2. Diagrama de Pareto



Fuente: Corporación LMJ. Elaboración propia

Tabla 2. Matriz de priorización

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS	Categorías de Problemas				NIVEL DE CRITICIDAD	Total de problemas	Tasa porcentual de problemas	Impacto	Calificación	Prioridad	MEDIDAS A TOMAR
	Mano de obra	Medio Ambiente	Máquinaria	Métodos							
GESTIÓN	1	1	3	7	ALTO	12	29.3%	5	60	2	VSM - DEMING
PROCESOS	5	4	5	6	ALTO	20	48.8%	5	100	1	VSM
MANTENIMIENTO	2	1	1	1	MEDIO	5	12.2%	3	15	3	TPM
CALIDAD	1	0	1	2	MEDIO	4	9.8%	2	8	4	SIX SIGMA
Total problemas	9	6	10	16		41	1				

Impacto: Catalogado con el jefe de logística y distribución corporación LMJ

En cuanto a la formulación del problema, el problema general ¿De qué manera la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la productividad en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019? Problemas específicos (1) ¿De qué manera la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la eficiencia en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019? (2) ¿De qué manera la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la eficacia en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019? Se tiene la Justificación teórica El presente estudio busca profundizar los conocimientos teóricos de la variable Lean Manufacturing y la variable productividad. Además, el valor teórico radica en brindar aportes que sean de apoyo a futuras investigaciones, que necesiten conocimiento referente a dichas variables. Además, frente a una problemática similar a la detectada. Justificación práctica la implicancia práctica de este estudio se encuentra basada en el conocimiento obtenido, capaces de brindar soluciones a problemas específicos la ingeniería industrial, de forma particular en el área de operaciones de la corporación LMJ. En tal sentido, se espera que haya una optimización en el proceso y la vez que haya una mejora en la producción de la compañía. Justificación social Por medio del estudio, se obtendrá una novedosa manera para que cada proceso en el área de operaciones en la compañía sea abordado. Por lo que, la importancia social está en reducir los niveles estrés en el

trabajador interviniendo de manera positiva en las condiciones laborales. Además, se obtendrán mayores niveles de venta, más recepción de impuestos para obras sociales y, por ende, aportes para que se satisfaga la necesidad de la comunidad, al contribuir con que haya una mejoría en la fabricación. **En cuanto a los objetivos del estudio:** Determinar de qué manera la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la productividad en el área operativa de la corporación LMJ. Objetivos específicos (1) Demostrar de qué manera la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la eficacia en el área operativa de la corporación LMJ. (2) Determinar de qué manera la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la eficiencia en el área operativa de la corporación LMJ. **Finalmente, la hipótesis general:** La aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la productividad en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019. Hipótesis específicas (1) La aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la eficiencia en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019. (2) La aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la eficacia en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019.

II. MARCO TEÓRICO

En cuanto a los trabajos previos internacionales, CARREÑO, Diego; AMAYA, Luis y RUIZ, Erika. (2018). Realizaron una investigación en Venezuela. Tuvo como finalidad implementar un grupo de herramientas para buscar la mejora continua en las diferentes compañías para eliminar cada actividad improductivas. Concluyendo que existe un nivel bajo de utilización en la entidad empresarial y su gestión, en cuanto al Lean Manufacturing y los instrumentos de mejora continua. Es por ello que la productividad y el bajo empleo de técnicas de producción se han reflejado en la competitividad de la provincia de Boyacá; en el cual es preciso que las entidades de la región bien sean pequeñas, medianas o grandes puedan desarrollar ventajas competitivas por medio de un método donde identifiquen las fortalezas que cada una posee y que las diferencian, motivando al consumidor a escoger sus productos. Estos fueron los resultados que manifestaron los encuestados donde el 51% respondieron positivo a que no utilizan el Lean. Por tanto, es imprescindible dar inicio con la planeación y organización de los procesos y calcular las capacidades que posee la planta, permitiendo que se establezcan medidas que mantenga una entrega a tiempo constante de órdenes. VARGAS, José; MURATALLA, Gabriela y JIMÉNEZ, María. (2016). Tuvo como finalidad conocer el aplicativo del Lean Manufacturing facilita a que mejore continuamente el sistema de fabricación, la importancia de utilizar este método, y los beneficios. Presentó como conclusión se obtuvo una disminución significativa entre 50% al 20% en cada área usadas por costos de producción, costo de calidad e inventarios lead time y costos de compras; alcanzando con esto mejoras continuas en diversos procesos y optimizando también los sistemas de productividad, lo causa el uso de cada recurso eficaz y eficientemente presentando a la compañía con un nivel elevado de competencia. Las hipótesis planteadas fueron corroboradas indicando que, indudablemente el sistema de producción tiene mejorías gracias a Lean Manufacturing. MAHMOOD, Kashif y SHEVTSHENKO, Eduard. (2015). En una investigación realizada en Estonia. El objetivo principal fue que se comprenda el enfoque de la producción ajustada con la finalidad que haya una mejora en la producción, reducir los costes, maximizando el importe del cliente y minimizar cada residuo cuando se está elaborando. Concluyendo que técnicas e instrumentos del

lean tienen un avance significativo cuando se aplican, se pudo observar que en la compañía había un problema considerable dentro del inventario en proceso. Por lo que hay que tener en cuenta que la grasa se ha reducido en un enfoque magra y la aplicación magra han expuesto mejoras por medio de la reducción de inventario WIP de 1026 toneladas a 800 toneladas, mientras que el nivel de inventario general ha bajado de nivel de 1845 a 1.600 toneladas. Para finalizar, estos instrumentos son amplios, su utilización no es sencilla debido a que o se aplica totalmente o no se aplica. Es necesario reorganizar la empresa en todas sus áreas.

QUIROGA, Christian. (2015). En un su estudio realizado en México. Tuvo la finalidad de proponer la mejora en la fabricación de una empresa de calzado en la ciudad de León, aplicando las herramientas de Lean Manufacturing. Concluyendo que el método utilizado pudo solventar el problema estudiado dentro de una empresa de calzado en León, Guanajuato, México; conjuntamente, al emplear dichas herramientas, se han explicado de modo claro y preciso con el propósito de ser una fuente de consulta para diversos públicos. Los resultados presentaron un nivel de eficiencia de 61%. LÓPEZ, Andrés; GONZÁLEZ, Ignacio y SANZ, Alfredo. (2015). En su artículo titulado Nueva evaluación de Lean Manufacturing para el Servicio Ocupaciones en España. El objetivo general fue redefinir los conceptos de valor y de desecho, se centró en las características inherentes de servicio: inseparabilidad, falta de propiedad, intangibilidad y variabilidad. Presentó como conclusión que, la industria de servicios obtiene beneficios en la implementación de la filosofía magra por medio del aumento de los competidores, al dar una satisfacción al usuario, minimizando el cambio del proceso y los desechos. Para introducir los fundamentos de Lean en diversas actividades de servicios es necesario conocer cada elemento relacionado con el valor del usuario y servicio. Mediante la investigación del estudio se identificaron las definiciones sobre el valor y desperdicio, enfocados en las características inseparables del servicio las cuales son la intangibilidad, perfectibilidad, variabilidad y falta de propiedad.

Igualmente se tienen los trabajos previos nacionales, JULCA, Roxana y RAMOS, Emma (2018). En su investigación realizada en Chiclayo y titulada. Tuvo como propósito la elaboración de una propuesta para mejorar el proceso a través del lean manufacturing para elevar la producción en la compañía Maderitas del

Mago. Concluyendo que es importante que se apliquen tácticas para obtener una mejora, realizando la identificación de los instrumentos y materiales de la entidad empresarial para poder crear una nueva distribución de las labores en cada empleado. El resultado de 50% evidenció que la administración tiene deficiencias, no obstante, el 30% ratifica que es de nivel regular, mientras que un veinte por ciento discute que es de nivel bueno. Finalmente, el área de administración presentara mejorías siempre y cuando, los encargados tengan el conocimiento de cada actividad ejecutada, los materiales que manejan y que función desempeñan dentro de la organización, este hecho permitirá el aumento de los ingresos en la organización y direccionara para obtener cada resultado eficientemente. MALLQUI, Jorge (2018). En su estudio realizado en Lurín que como objetivo general comprobar de qué manera la aplicación de herramientas de lean manufacturing eleva la producción del área de recepción importado de Sodimac Perú S.A. Se concluyó que se logró determinar los pasos que deben de tener los procesos referentes a las operaciones del área de recepción importada, los cuales presentaron un cumplimiento de 0.834 en la productividad. Además, habiendo un aumento del 0.435 al usar dichas herramientas, lo que refleja una productividad actual del 1.197. MIO, Milagros (2017). En su tesis realizada en Lima, alcanzo como finalidad determinar de qué manera el aplicar el lean manufacturing ayuda a mejorar la producción en la compañía ALMAKSA S.A.C.,. Se concluyó que mediante la utilización del Lean Manufacturing se logró una mejoría en la producción de la entidad empresarial, debido a que, la situación que antes presentaba era en promedio en productividad fue 77% y aplicando lean manufacturing lo hallazgos mostraron un 91% consiguiendo una mejoría de 18.18%; asimismo, el empleo del lean manufacturing mejoró la eficacia que tenía una media de 83% a 92% evidenciando una mejoría de 10.84%. CONTRERAS, Paolo; RUÍZ, Percy y PESANTES, Elías. (2017). En estudio hecho en Perú que se persigue como propósito realizar la aplicación del lean manufacturing para la eliminación de los desperdicios causantes de una producción baja en la compañía. Los hallazgos del estudio permitieron concluir que hubo un porcentaje de 6.45% y 10.57% mejorías de manera correspondiente; ocasionando una productividad global de S/ 19.21 analizados para el último semestre del año 2016 y la mejoría del desempeño al inicio del semestre del año 2017 a S/21.34 soles.

Consecuentemente, las mejorías en el área de productividad sobre proceso productivo, consiguió en la productividad general un porcentaje de 11.08%, finalmente la utilización de las herramientas de Lean si permite que haya una mejora en la producción. ROJAS, Anggela y GISBERT, Víctor. (2017). En un estudio realizado en Lima, cuyo fin tener conocimiento de la relevancia que posee en la entidad empresarial el lean manufacturinng para que haya una mejora en la eficiencia y fabricación. En el estudio se concluyó que las empresas norteamericanas manifiestan mejorías en porcentaje de 20% al 50% en diversas áreas como: Área usada, Inventario, Costos de producción, calidad y compras. En todo el estudio se pudo tener conocimiento de las estrategias y herramientas lean las cuales se emplean más seguido a nivel mundial por las compañías, debido a que proporciona beneficios significativos en el aumento del proceso productivo. Sin embargo, para una buena aplicación del lean manufacturing es necesario conocer que factor ayudara a tener éxito y los que podrían causar problemáticas durante su aplicación.

En cuanto a las teorías relacionadas a la temática planteada, la Variable independiente comprende: Lean Manufacturing; según HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio (2013, p.10) mencionaron que: que es aquella filosofía laboral, que se basa en los individuos, definiendo la forma en que se optimizan los métodos para producir y enfocarse en el saber y la eliminación de cualquier desperdicio, los que se definen como aquel proceso o actividad que utiliza un número mayor de recursos netamente necesarios. Detallan diversos tipos de “desperdicios” que se observan en producción, tales como: defectos, exceso de procesado, inventario, movimiento, tiempo de espera y distribución. Lean permite observar lo que no se debe hacer, porque no causa confianza al cliente, y se debe eliminar. Por su parte, MONTERO, Ricardo (2016, pp.134-137). Manifiesta a que es aquel proceso encargado de minimizar las pérdidas que a menudo forman parte de algunas prácticas de productividad en las empresas. Asimismo, la idea de estructurar un sistema que permita gestionar los accidentes que podrían estar conforme con las maneras en que se manejaba la planta lo que origino el uso de un diseño tipo pull, con flujos visuales claros y participaciones en cada análisis de errores relacionados a la filosofía que manejaba las firmas. De acuerdo con SUNDAR, Balaji y SATHEESH,

Kumar (2014, p.1875) señalaron que: es aquella herramienta para reducir los residuos de acuerdo a lo planteado por varios autores, sin embargo, en las prácticas de manufacturación esbelta el incremento del precio de los productos a través de la disminución de los residuos”. La importancia de lean manufacturing ROJAS, Anggela y GISBERT, Victor (2017, p.118) explicaron que radica en mejorar de manera frecuente y optimizada un proceso de elaboración o de servicio, por medio del cumplimiento del objetivo de reducir el nivel de despilfarro de todo tipo, bien sea del stock, de los productos con defectos, distribución, del retrabajo causado por el equipo o trabajador. Por tanto, no es vista como radical la filosofía, alejada de aquello que es conocido, sino que es novedosa porque permite la combinación de varios factores, métodos y mejoría que se presentan al inicio de la actividad. Asimismo, DURAKOVIC Benjamin, DEMIR Rukiye, ABAT Kemal, y EMEK Celal (2018, p. 139) señalaron que: Es importante debido a que aumentan el costo del producto por medio de la eliminación de los desperdicios y permite que la entidad empresarial sea eficaz; además, la aplicación de las técnicas de manufactura esbelta no se trata solo de hacerlo bien en la organización, sino también que las intenciones que presenten los encargados en asumir los riesgos. Siendo fundamental que el personal que se encargan de los procesos se eduque en liderazgo ya que este hecho generaría el alcance de cada meta planteada por la compañía. Finalmente, dicha técnica podría presentar riesgos cuando se implementa Pymes. Teniendo en cuenta, los objetivos de lean manufacturing, SURAJ, Kumar (2014, pp.131-132) mantuvo que los objetivos principales son: (1) Disminuir las fallas y el desperdicio físico que no es necesario, considerando exceso de la utilización de entradas de materia prima. (2) Reducir el lapso del ciclo de producción por medio del reajuste de los tiempos de espera entre los procesos de fases. (3) Disminuir al nivel más bajo de inventario en cada proceso de producción, en específico funciona en el progreso entre los procesos de producción. (4) Optimizar la productividad laboral disminuyendo el tiempo de ociosidad del personal. (5) El manejo eficaz de los equipos y el espacio por medio de la exclusión del cuello de botella, disminuyendo el tiempo inactivo de la máquina. (6) Ser flexibles en la producción con unos valores pequeños de cambio y cambio hora. (7) Elevar la producción por medio de seguimiento y cumplimiento de cada objetivo planteado. De acuerdo con LOPEZ, Andrés; REQUENA, Ignacio y SANZ, Alfredo

(2015, p. 25) mencionaron que los principios del Lean Manufacturing son: (1) Definir lo que genera valor: el valor se entiende en el servicio como el propósito de que cada necesidad del usuario sea cubierta. Consecuentemente, deberá ser determinado por el cliente. (2) Especificar de manera detalla la cadena de valor: dentro del servicio, el valor es generado primordialmente con las necesidades que posea el usuario. Por ello, el valor corriente está conformado por la sucesión de acciones que van a permitir a su satisfacción. (3) Fluidez: basada en la optimización del movimiento continuo por medio de la sucesión de acciones de servicios que aportan valor y como lo percibe el cliente. (4) Halar: se basa en la medida de tracción para la distribución de la demanda que manifestaron los, la entrega se realiza sólo cuando existe demanda. En conformidad con IBARRA, Laura y BELLESTEROS, Víctor (2017, p.5) señalaron que los principios de Lean incluyen: (5) Realizar exclusivamente "lo que se requiere, en qué momento se requiere y la cantidad se necesita". (6) Teniendo en cuenta que calidad del producto es un factor inseparable del proceso: el operario posee la autoridad para interrumpir los procesos si existen los riesgos de producir piezas con defectos. (7) Dentro de los principios está la medición del tiempo global, es decir lo que se demora desde el momento en que llega el producto principal a la compañía hasta que este es acabado para el cliente. (8) cuando se realiza la inversión, es necesario usar esos activos totalmente para conseguir rentabilidad. (9) Mejoras Continuas (KAIZEN): los procesos nunca se terminan. Siempre tendrá una mejor forma de ejecutarlo. En cuanto a los beneficios del lean manufacturning ROOIJ, Peter (2017, p.11) mencionó que los principales para la implementación Lean Manufacturing son: (1) Defectos y desperdicio: reduce los defectos y el desperdicio físico, incluyendo el uso enorme de materia prima insumos, defectos prevenibles, costos que se asocian con la reprocesamiento de artículos defectuosos y productos innecesarios características que no son pedidas por los clientes. (2) Tiempos de ciclo: reduce el tiempo para la elaboración y el del ciclo de producción al disminuir los tiempos de espera que se dan dentro de las etapas de procesos, así como tiempos de elaboración de procedimientos y tiempos de conversión de producto / modelo. (3) Niveles de inventario: disminuye el nivel de inventario en cada etapa de producción, específicamente en los trabajos que está en proceso entre fases de producción de Inventarios los cuales requieren menor capital de trabajo. (4) Productividad laboral:

mejora la productividad laboral, disminuyendo el tiempo inactivo de los empleados y dando garantía que cuando los empleados se encuentran trabajando, están aplicando sus esfuerzos de la forma más productiva posible (tomando en cuenta no realizar actividades innecesarias o movimientos innecesarios). (5) Flexibilidad: posee las capacidades de producir una gama más flexible de productos con costos mínimos de cambio. Por otra parte, IBARRA, Laura y BELLESTEROS, Víctor (2017, p. 4) indicaron que los beneficios son: Reduce desperdicios: la perfección en los procesos de producción genera una disminución en el residuo e imperfección del producto. El tiempo de la ejecución se reducen: al aplicarlo a los procesos comerciales tendrá la capacidad de abarcar más responsabilidad de trabajo gracias a la disminución dentro de los plazos de realización de los procesos productivos. Asimismo, va a asegurar disponibilidad inmediata del producto. Mejoría de los servicios a los usuarios: donde se verá beneficiado debido a que la técnica empleada en la Manufactura Esbelta va a permitir que se entregue inmediatamente en el sitio y hora indicado por el usuario. Referente a las Herramientas operativas de Lean Manufacturing YEPEZ, Mónica (2017, p.56) señaló que Internamente las herramientas operativas se establecen cuatro de las prácticas que muestran un mayor reconocimiento, dentro de las cuales está la herramienta 5S que se especifica en adoptar prácticas que se asocien a la disciplina y limpieza antes de realizar las actividades y posteriores a ellas. En ese mismo orden de ideas, se ubica la herramienta de seguimiento ajustadas al lean y determinan la participación del control visual, que, integrado al Kanban, va a permitir la tipificación de los elementos que transitan por la infraestructura productiva de la compañía, teniendo la probabilidad de adoptar técnicas para detener el cuello de botella y otra particularidad. La determinación de los diversos residuos en el Lean Manufacturing, LOPEZ, Andrés; REQUENA, Ignacio y SANZ, Alfredo (2015, p. 26) mencionaron que es un proceso que consigue ser complejo tomando en consideración que procesos son intangibles. También, los nuevos residuos logran formularse con la de las tradicionales. Consecuentemente, los desafíos más notables dentro de las empresas de servicios sería el desarrollar la capacidad para reconocer los residuos, al evaluar las experiencias de los usuarios. Superproducción y Retrasar: culminación de un gran número de trabajos de lo que el cliente había pedido. Las demoras correspondientes de empleados o clientes que esperaban de información

o servicio de entrega. El exceso de Calidad, Duplicación: acciones o procedimientos que añaden valor visto por los clientes. Tienden a no dar solución a la necesidad real, agregando mayor valor al servicio a los que el cliente puede pagar. Trazar o edificar una obra que muestra un rendimiento de gran nivel, se logra al realizar la comparación de la verdadera demanda.. Recursos infrautilizados: residuos de los recursos, principalmente el capital humano, no tomar en cuenta el talento de los trabajadores y potencial, bajo la utilización de sus habilidades, capacidades creativas y del conocimiento. Finalmente, las dimensiones de Lean Manufacturing, se tiene que Dimensión 1. VSM: De acuerdo con HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio (2013, p. 90) se refiere a modelo gráfico donde se encuentra representada la cadena de valor y está expuesto el flujo de materiales como el flujo de información a partir del proveedor hasta el cliente. Su objetivo se fundamenta en esbozar en un papel, de una forma fácil, todos los procesos de producción para detallar en la cadena de valor y descubrir, a nivel general, donde se originan la mayor cantidad de desperdicios de los procesos.

$$x = \frac{\text{tiempo paros con personas (min.)} * \text{n}^\circ \text{ operarios parados}}{\text{tiempo funcionamiento informado}} \{x \text{ min./turno}\} = \text{min.}$$

Y la dimensión 2. Ciclo Deming: HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio (2013, p. 61) Generalmente es nombrado como círculo de Deming, es una técnica fundamental al instante en que se procede a de detallar y dar corrección a los defectos. En el Lean Manufacturing, tienen que estar direccionados en los cambios drásticos o fundamentales como en los pequeños cambios.

$$x = \frac{\text{tiempo funcionamiento informado (min.)} * \text{n}^\circ \text{ operarios}}{\text{piezas OK}} = \text{min}$$

Por otra parte, se cuenta con la Productividad como variable dependiente, de acuerdo con LÓPEZ, Jorge (2013, p.11) menciona que el crear recursos calculando en dinero, para hacerlos con nivel de competitividad y rentabilidad hacia los individuos y sus sociedades, es una forma eficaz. Se emplea mediante las personas, de que conocen, y de los recursos de todo tipo, para originar o instituir de modo masivo la satisfacción del deseo humano. La productividad va a tener un

costo y una rentabilidad va a depender de como sea la gestión. Globalmente todos no poseen una producción igual entre compañías o países; debido a que no todos utilizan informaciones útiles como fuente de conocimiento. La mentalidad es precisa para la utilización de la energía, así se observa dentro de las sociedades ricas y pobres, con mayor o menor desigualdad; si la riqueza instaurada por la productividad se encuentra en pocas manos, totalmente es para almacenarla como dinero, si está distribuida de forma equitativa, además de dinero se acumula como riqueza política y social. Para SALADO, Antonio (2015, p. 54) Se entiende como el cálculo dentro de las producciones totales y los recursos totales utilizados. Mencionado de otra manera: es la relación del resultado que se obtuvo con el recurso que ha sido esenciales para la utilización y así logran la meta de la organización. Es un elemento que funciona como indicador para la medición del nivel de desempeño con el de la manera en que se aprovecha cada recurso (entradas al sistema productivo) para la obtención de los resultados (salida del sistema productivo). $Productividad = \text{Resultados} / \text{recursos}$. Por su parte, PALACIOS, Luis (2015, p. 200) Se precisa cuando se vincula una producción dada y el gasto global de los elementos que fueron de necesidad para su inicio. Se muestra, como una parte donde el numerador manifiesta la cantidad que se estimó producir; el denominador simboliza los factores que ha sido necesario para la obtención dicha producción. Referente a la importancia de la productividad LÓPEZ, Jorge (2013) indicó que radica en forma general dentro de cada aspecto de la entidad empresarial porque genera riquezas y van fundamentadas por la ética y la moral, para que se ocasionen beneficios sociales en armonía con la ecología y ambiente del planeta. Viene a ser un proceso que engloba a las personas, donde el factor maquinaria llega a ser un elemento sustancial. Debido a que, si existen niveles bajos de tecnología dentro de las organizaciones, la productividad se verá con limitaciones debido a la utilización de equipos actualizados y automatizados. Así mismo, viene a ser indicativo de las capacidades que al llevarlo a producción poseen un costo, y que crean riquezas notables, para causar o fundar objetos materiales, e intangibles como servicios. LÓPEZ, Jorge (2013, p. 17) señaló que las metas en la producción son de gran necesidad para las entidades empresariales porque si desean obtener mayor nivel de eficacia deberán implementar políticas seguras de productividad. Se hace necesario la manifestación de la precaución que se tiene en la utilización de

recursos básicos sin desperdiciar, como son: el espacio, materia y tiempo; con la finalidad de no disminuirnos, para poder realizar las actividades y ahorrar rápidamente; implementando la aplicación de la ciencia en técnicas con creatividad, es el sumario de dos fines que no se separan, ahorrando recursos para los procesos, para producir o crear. En cuanto al valor de la productividad, SALADO, Antonio (2015, p. 55) mencionó que, así como es esencial para el área de producción y compañía, también lo es con relación a otras entidades empresariales, para conocer de esa manera como se encuentra posicionada dicha empresa al ser comparada con la competencia. En tal caso, la problemática estará en las posibilidades de conseguir información por medio de consultas de información a base de datos, asociaciones profesionales, estadísticas del gobierno, etc. Las unidades en que se expresa la productividad pueden ser diversas. Estas se pueden expresar mediante medidas parciales, multifactoriales o totales. Si se quiere saber de la productividad con relación a un grupo de entradas de recursos, pero no de la totalidad, se hablará de medidas multifactoriales de la productividad. Si se quiere saber a base de la totalidad de las entradas de recursos al sistema se estará ante medidas totales de la productividad. Conforme con PALACIOS, Luis (2015, p. 200) indicó que los principios de la productividad son: (1) Las relaciones dentro de los desarrollos técnicos y cantidad de producción, niveles de vida y capacitación. (2) la relación que hay en cada progreso de tipo técnico y la distribución de la población económicamente activas. (3) Las influencias de los progresos técnicos sobre los precios y el poder adquisitivo. (4) Las influencias de los progresos técnicos sobre el desarrollo irregular de cada profesión. Aumento de la producción a nivel industrial, según PALACIOS, Luis (2015, p. 202) en la base de la empresa es donde deberá realizarse el aumento de la productividad la cual puede hacerse mediante los siguientes aspectos: Área de fabricación y sus instalaciones, tomando en consideración: Capital que se dispone por empleado, Manejo de los materiales, Herramientas, Mantenimiento de las instalaciones, materiales y equipo, Disposición en las plantas e Investigación y desarrollo tecnológico. A lo que se refiere la cuantificación de la productividad, según PALACIOS, Luis (2015, p.204) Se refiere al vínculo que se da entre los productos y servicios que fueron elaborados y el recurso o factores que se fueron usados en la elaboración. Se suelen medir en valores y concierne a las utilidades (que salen en el estado de pérdidas y

ganancias) divididas por la inversión total. Por eso se hace posible discutir sobre la productividad del negocio. Pero esta productividad global tiende a conseguir relación con las productividades específicas de los diferentes factores: Trabajo, Capital, Materias primas y Energía Maquinas o equipos, etc. En cuanto a los factores de productividad PRADO, José y GARCÍA, Jesús (2012), en el XVI congreso de Ingeniería de Organización indicaron: Contexto interno conlleva Gestión administrativa: la administración, creaciones de conocimientos, aprendizajes organizativos, toma de decisión centralizada. Mano de obra: mezclas de las fuerzas de trabajo, influencias sindicales, capacitaciones, el tiempo de vida de los diferentes equipos y mantenimiento. Métodos de trabajo: diseño del trabajo, mejoramiento de sistemas, mejores técnicas, condiciones de trabajo, curva de aprendizaje. Capital: Inversión, capital/trabajo, utilización de la capacidad, investigación y desarrollo. Cultura: ética de trabajo, calidad, valorar el tiempo disponible, trabajo en equipo. Contexto externo requiere, Gobierno: reglamentaciones, situaciones políticas, sociales y económicas. Entorno: competencias, clientes, medio ambiente y sociedad. (p.852). Por último, las dimensiones de la productividad: Dimensión 1. Eficiencia según LÓPEZ, Jorge (2013, p. 57) Se refiere a las capacidades que se poseen para conseguir el alcance de un objeto anteriormente definido bajo la utilización del recurso de manera óptima, o sea, en la obtención de los resultados que se plantearon con la misma utilización de recursos posibles. Dimensión 2. Eficacia según LÓPEZ, Jorge (2013, p. 57) Se refiere a las capacidades de obtener los objetivos, sin tomar en consideración si hubo o no gestiones óptimas sobre los recursos. Dimensión 3. Efectividad según LÓPEZ, Jorge (2013, p. 58) Hace referencia al equilibrio que hay en la eficiencia y eficacia, quiere decir, serán efectivo, en cuanto se logren las metas propuestas con el poco uso del recurso con el que se cuenta. Indudablemente este concepto puede ocasionar algún problema para entenderlo, pero se enfoca en incluir el factor equilibrio entre las posibilidades para conseguir nuestras metas, y optar por la que va a producir el máximo beneficio y los mínimos perjuicio posibles

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Para VALDERRAMA, Santiago (2015, p.164) las investigaciones son aplicadas se les denomina también “activas”, “dinámicas”, “prácticas” o “empíricas”. Estas están notablemente ligadas a las investigaciones básicas, debido a que están en dependencia de lo que se descubra y de sus aportes teóricos, de modo que se establezca el resolver dificultades, con la finalidad de que haya un mejoramiento del bienestar para todos.

La investigación realizada es de tipo aplicada, al implementar la herramienta de mejora, Lean Manufacturing, buscando solucionar la baja productividad que se presenta en área operativa de la corporación LMJ. Basados en el conocimiento teórico sobre las variables de estudio.

De acuerdo a CARRASCO, Sergio (2007, p.42) dentro del nivel explicativo el investigador sabe o va a identificar la causa o elementos que han originado o han ocasionado la existencia de aquello que ha ocurrido y que se está estudiando. De igual forma investiga la relación que corresponde y conecta a todos los hechos y realidades, intentar ofrecer explicaciones objetivas, reales y científicas a aquello que tiene por desconocimiento. Indispensablemente asume la existencia de dos o más valores.

El nivel del estudio es explicativo debido a que se busca identificar como la variable dependiente influye sobre la variable independiente, en este caso el Lean Manufacturing como mejorará a la baja productividad. Para hallar opciones para hacer frente al problema.

Diseño de investigación

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar (2014 p.137) señalaron que el diseño Pre experimental, “se emplea a un conjunto de pruebas previas al estímulo o a los tratamientos experimentales, luego continua con el método y, por último, se le utiliza ensayo final para que se estimule”.

G X O

El análisis se realizará bajo el diseño pre experimental; en un pre y pos escenario en donde se podrá observar los efectos de la herramienta Lean Manufacturing dentro de la productividad y cada dimensión (eficiencia y eficacia). Ello sin ningún grupo de control.

Enfoque de investigación

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar (2014, p.4) indicaron que el enfoque cuantitativo posee una secuencia y puede ser probado. Cada paso antepone a la siguiente y no pueden saltarse dichos pasos. La organización es rigurosa, aunque desde luego, se puede dar una nueva definición en fase. Inicia desde una premisa que se va que va desarrollando y al marcarse el límite, se establece cada objetivo y pregunta del estudio.

El presente estudio va a tener enfoque cuantitativo puesto que se realizará la recolecta, estudio y procesamiento de datos, a través de la estadística, para que la hipótesis sea constatada.

3.2. Variables

Variable independiente: Lean Manufacturing

Según HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio (2013, p.10) mencionaron que: Es una filosofía de trabajo, que se basa en los individuos, definiendo la manera de optimizar los métodos para producir y enfocarse en el saber y la eliminación de todo tipo de “desperdicios”, los que se definen como aquél proceso o actividad que utiliza más recursos de los netamente necesarios. Detallan diversos tipos de “desperdicios” que se pueden ver en la producción, tales como: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos. Lean permite observar lo que no se debe hacer, ya que no genera confianza al cliente, y se debe eliminar.

- **Dimensión 1. VSM**

De acuerdo con HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio (2013, p. 90) se refiere a modelo gráfico que posee la representación de la cadena de valor, exponiendo tanto el flujo de materiales como el flujo de información a partir del proveedor hasta el cliente. Su objetivo se fundamenta en esbozar en un papel, de una forma fácil, cada proceso de producción para detallar en la cadena de valor y descubrir, a nivel general, donde se produce un gran número de desperdicios de los procesos.

$$x = \frac{\text{tiempo paros con personas (min.)} \times (\text{n}^\circ \text{ operarios parados})}{\text{tiempo funcionamiento informado}} \{x \text{ min./turno}\}$$

- **Dimensión 2. Ciclo Deming**

De acuerdo con HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio (2013, p. 61) Generalmente es nombrado como círculo de Deming, son las herramientas esenciales en el momento de detallar y llevar correcciones a lo encontrado. En el tema de lean manufacturing, donde se llevara acabo dicho ciclo.

$$x = \frac{\text{tiempo funcionamiento informado (min.)} \times (\text{n}^\circ \text{ operarios})}{\text{piezas OK}}$$

Variable dependiente: Productividad

LÓPEZ, Jorge (2013, p.11) mencionó que se refiere a la representación eficaz para crear recurso calculando en efectivo, para hacerlos con nivel de competitividad y rentabilidad hacia los individuos y sus sociedades.

- **Dimensión 1. Eficiencia**

Según LÓPEZ, Jorge (2013, p. 57) Se refiere a las capacidades que se poseen para conseguir el alcance de un objeto anteriormente definido bajo el uso óptimo de los recursos, es decir, el obtener los resultados que se plantearon con la misma utilización de recursos posibles.

$$Ef = \frac{(\# \text{ de horas hombre realizadas})}{\# \text{ de horas hombre planificadas}}$$

- **Dimensión 2. Eficacia**

Según LÓPEZ, Jorge (2013, p. 57) Hace referencia a las capacidades de obtener los objetivos, sin tomar en consideración si hubo o no gestiones optimas sobre los recursos.

$$Efc = \frac{(\# \text{ Servicios de almacen realizados})}{\# \text{ Servicios de almacen planificados}}$$

3.3. Población y muestra

Unidad de estudio

Integrada por requerimientos de pedido del área operativa de la entidad empresarial corporación LMJ, ello en el periodo 2019.

Población

Por lo que está compuesta por el estudio de doce semanas de procesos del área operativa (alistamiento o despacho), en un pre y pos escenario, de la empresa corporación LMJ.

En la presente investigación la población son los servicios realizados durante 12 semanas.

Población = Servicios realizados durante 12 semanas

Muestra

Para VALDERRAMA, Santiago (2015, p. 184) mencionó que “es un grupo más pequeño de la población y que lo representa de forma detallada. Es una representación porque sigue sus características de forma fiel y reflejada; siempre y cuando se aplique la técnica apropiada de la cual procede”.

En el estudio, la muestra va a ser igual a la población; es decir, estará conformada por 12 semanas de procesos del área operativa, donde se analizarán los indicadores correspondiente y con ello obtener la productividad.

Muestreo probabilístico

Va a ser censal; ya que se está tomando toda la población como la muestra, de forma intencional.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Según HERNANDEZ, Roberto, et. al. (2014, p.260) “se hace a través del registro de escenarios y comportamientos de carácter sistemático que se observan, mediante un conjunto clases y subcategorías”.

En cuando a la técnica utilizada principalmente será la observación y también fue la ficha para llevar observaciones como instrumento. Debido a que es necesario registrar cada dato de la eficacia, eficiencia y producción semanal.

Para la validez se llevó mediante expertos; es decir, serán tres expertos del tema quienes darán validez a la técnica y el instrumento; e indicadores a emplear.

3.5. Métodos de análisis de datos

VALDERRAMA, Santiago (2015, p.229) “finalmente después de obtener los datos, el paso que continuaría sería analizar los mismos con el fin de ofrecer réplica a la interrogante inicial y, si se logra, poder rechazar o aceptar las hipótesis investigadas”

El análisis estadístico se divide en tres procesos:

- El análisis de confiabilidad; ello por medio del cálculo de la normalidad, distribución z.
- El análisis descriptivo; con el cálculo de la dispersión y medida de la tendencia central.
- Para el análisis de inferencia; se analizará el pre y pos escenario mediante la prueba de Wilcoxon

La estadística descriptiva cuenta con las variables que se mencionan a continuación:

- Media: hace referencia a la suma de cada dato que se dividen entre el total de datos. Como se observa en las siguientes fórmulas:

- Población: $\mu = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$

Donde:

μ : Media de la población

N: Número de datos de la población

- Muestra: $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$

Donde:

- \bar{x} : Media de la muestra

- N: Número de datos de la muestra

- Moda: se refiere al valor que posee una mayor frecuencia.
- Mediana: hace referencia al valor que esta al centro después de ubicar los datos de forma ascendente. Hay dos formas de hallar la mediana:
 - Para datos impares: Se procede a determinar el lugar del valor central:

$$Mediana = \frac{n + 1}{2}$$

Donde:

n: Número de datos

- Para datos pares: Se busca el lugar del dato central, para saber cuál es la mediana de ambos valores mediante la siguiente fórmula:

$$Mediana = \frac{n1 + n2}{2}$$

Donde:

n1: Valor del dato central 1

n2: Valor del dato central 2

La estadística inferencial presenta las siguientes variables:

- Rango: Es la resta entre el dato de mayor valor y el de menor valor. El rango permite determinar qué tan dispersos están los datos. Es definida por la siguiente fórmula:

$$Rango = X_{m\acute{a}x} - X_{min}$$

Donde:

$X_{m\acute{a}x}$: Mayor valor de los datos

X_{min} : Menor valor de los datos

- Varianza: se obtiene al promediar las diferencias de los valores de la variable más la media, elevándolo al cuadrado. Determinado por la fórmula que se presenta a continuación:

- Población:
$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}$$

Donde:

σ^2 : Varianza de la población

N: Número de datos de la población

μ : Media de la población

- Muestra:
$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

Donde:

S^2 : Varianza de la muestra

n: Número de datos de la muestra

\bar{x} : Media de la muestra

- Desviación estándar: Es la raíz cuadrada de la varianza. Determina la longitud de dispersión de los datos respecto a la media. A continuación la fórmula:

- Población:
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}}$$

Donde:

σ : Desviación estándar de la población

N: Número de datos de la población

μ : Media de la población

- Muestra:
$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Donde:

S: Desviación estándar de la muestra

n: Número de datos de la muestra

\bar{x} : Media de la muestra

3.6. Aspectos éticos

Se respetarán los derechos de cada autor por medio de las citas y referencias correspondientes; así como las normativas de redacción ISO 690 brindarás y autorizadas por la Universidad Cesar Vallejo.

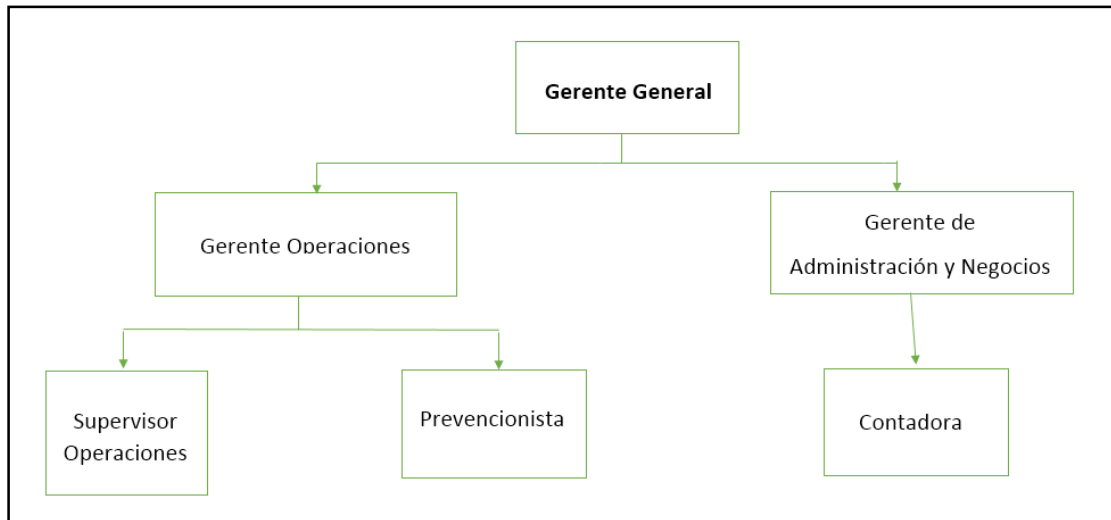
La información se estableció en este estudio por parte de la empresa Corporacion . siendo de manera privada, siendo la información importante únicamente para lo académico aceptados por los directivos de la compañía **(Ver anexo 3)**.

3.7. Desarrollo de la propuesta

3.7.1. Situación actual

3.7.1.1. Descripción de la empresa

Figura 3. Organigrama



Fuente: Corporación LMJ. Elaboración propia

Misión

Somos una compañía dedicada a prestar servicios que impulsan el bienestar y garantiza los buenos servicios.

Satisfacemos a nivel individual como empresarial a los clientes, mediante producto, precio e infraestructuras modernas.

El objetivo estratégico es lograr crecer enmarcados en la excelencia

Visión

Ser los números uno en prestación de servicios y crecer mediante la consolidación de un buen trabajo.

Análisis de datos Pretest

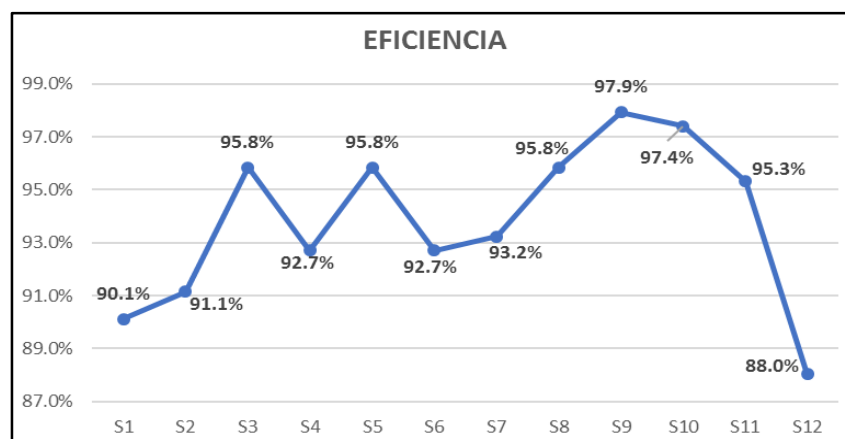
En la tabla 6, se observa que la eficiencia presenta una tendencia decreciente; debido a que las horas hombre asignadas no están siendo utilizadas de manera correcta por problemas de tardanza de los requerimientos, planificación de transportes, entre otras actividades operativas deficientes.

Tabla 3. Eficiencia

SEMANAS	HH REALIZADAS	HH TOTALES	EFICIENCIA
S1	173	192	90.1%
S2	175	192	91.1%
S3	184	192	95.8%
S4	178	192	92.7%
S5	184	192	95.8%
S6	178	192	92.7%
S7	179	192	93.2%
S8	184	192	95.8%
S9	188	192	97.9%
S10	187	192	97.4%
S11	183	192	95.3%
S12	169	192	88.0%

Fuente: Corporación LMJ. Elaboración propia

Figura 4. Evolución de la eficiencia



Fuente: Corporación LMJ. Elaboración propia

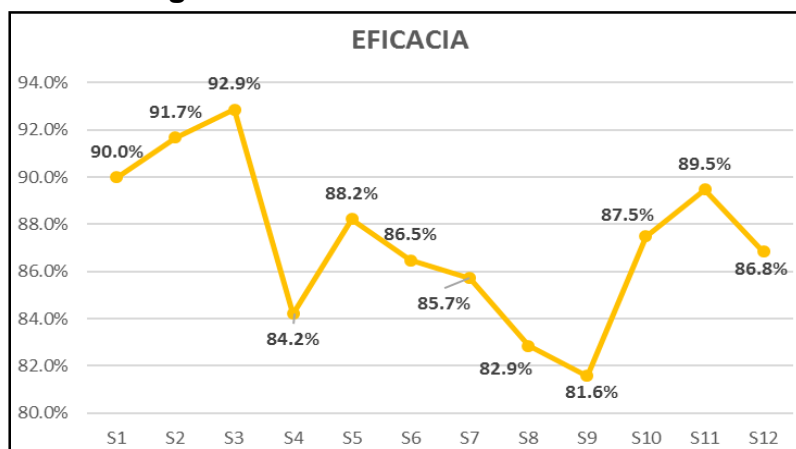
En la tabla 7, se observa que la eficacia presenta una tendencia decreciente; ello porque los requerimientos planificados no se están cumpliendo por problemas en la gestión y el personal.

Tabla 4. Eficacia

SEMANA	# SERV. REALIZADAS	# SERV. PLANIFICADAS	EFICACIA
S1	36	40	90.0%
S2	33	36	91.7%
S3	39	42	92.9%
S4	32	38	84.2%
S5	30	34	88.2%
S6	32	37	86.5%
S7	30	35	85.7%
S8	29	35	82.9%
S9	31	38	81.6%
S10	35	40	87.5%
S11	34	38	89.5%
S12	33	38	86.8%

Fuente: Corporación LMJ. Elaboración propia

Figura 5. Evolución de la eficiencia



Fuente: Corporación LMJ. Elaboración propia

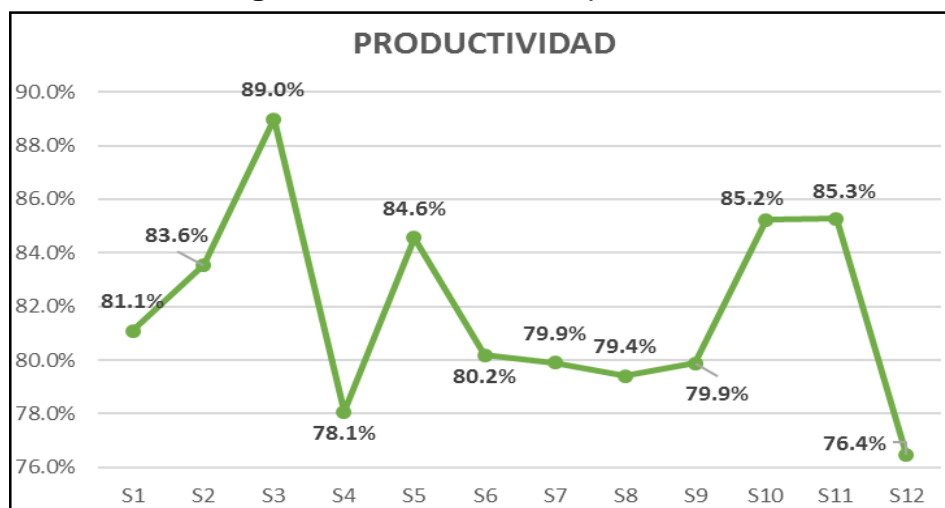
En la tabla 8. Se observa una caída en la productividad ello por problemas de cumplimiento de requerimientos y deficiencia en el personal.

Tabla 5. Productividad

SEMANA	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
S1	90.1%	90.0%	81.1%
S2	91.1%	91.7%	83.6%
S3	95.8%	92.9%	89.0%
S4	92.7%	84.2%	78.1%
S5	95.8%	88.2%	84.6%
S6	92.7%	86.5%	80.2%
S7	93.2%	85.7%	79.9%
S8	95.8%	82.9%	79.4%
S9	97.9%	81.6%	79.9%
S10	97.4%	87.5%	85.2%
S11	95.3%	89.5%	85.3%
S12	88.0%	86.8%	76.4%

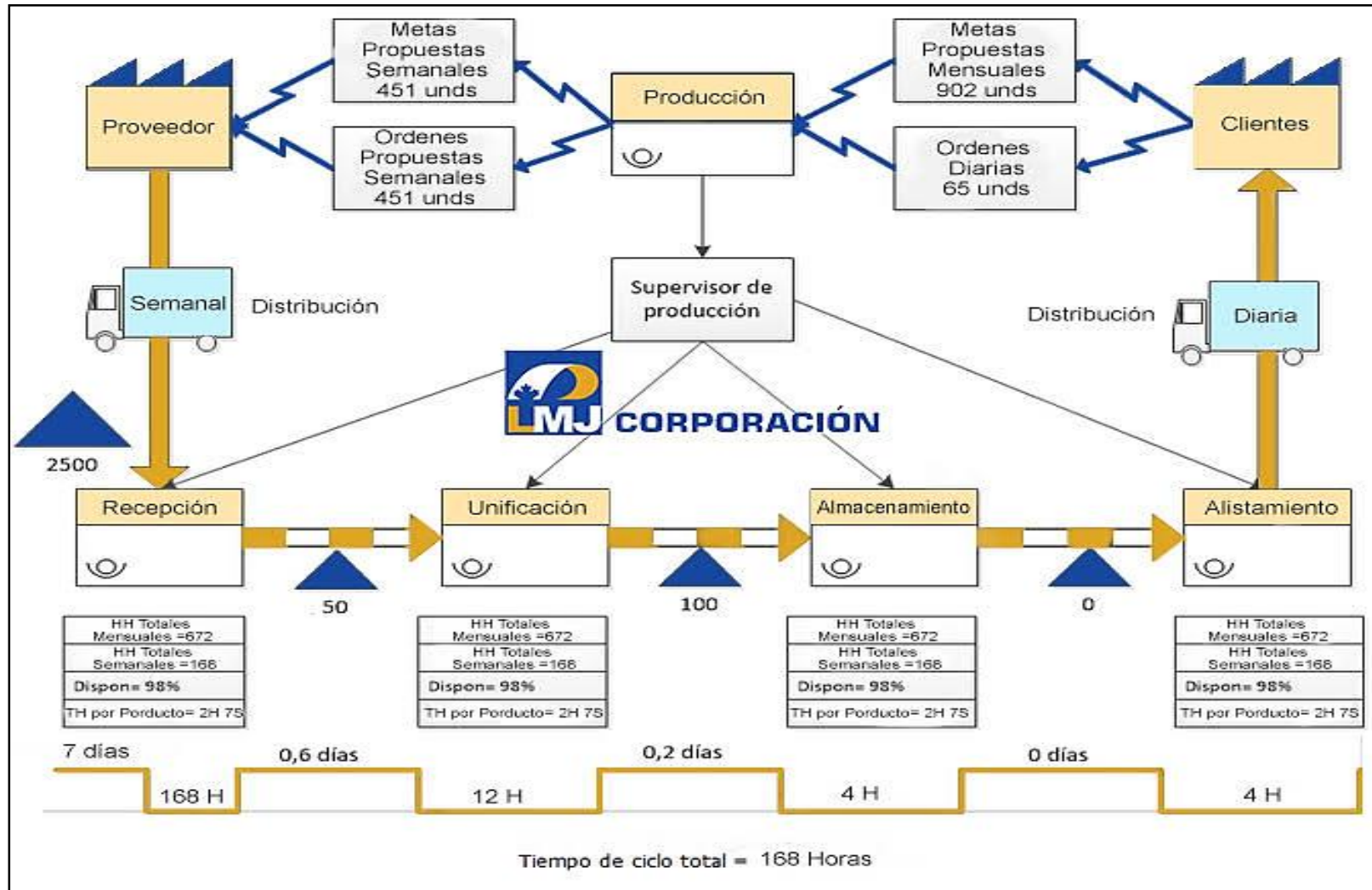
Fuente: Corporación LMJ. Elaboración propia

Figura 6. Evolución de la productividad



Fuente: Corporación LMJ. Elaboración propia

Figura 7. VSM actual



Fuente: Corporación LMJ. Elaboración propia

3.7.2. Propuesta de mejora

Considerando que proponer una mejora consiste en definir las medidas a tomar por una organización para mejorar diferentes aspectos que le competen, bien sea rendimiento, rentabilidad, productividad. La propuesta de mejora de la presente investigación, cumplir cada objetivo planteado en el presente estudio.

En tal sentido, se siguieron diversos pasos con el propósito de que abarque cada aspecto importante para intervenir en cada proceso requerido. Por ello, se diagnosticaron las deficiencias e incidencias, donde se hicieron posible obtener datos confiables. De modo que, una vez detectados los problemas, procediendo a tomar la decisión para emplear la metodología en el área operativa y resolver cada problema.

Cabe resaltar que las herramientas Lean Manufacturing aporta una guía o métodos solucionar una dificultad, presentando una posición significativa dentro del entorno empresarial como una metodología clara y eficiente, que optimiza los procesos en cualquier entidad empresarial. El proceso fue analizado y se procedió a buscar alternativas y seleccionar la más idónea, de manera que se ha aplicado formulado VSM y Ciclo de Deming, para ejecutar un plan de acción y excluir las actividades que afectan negativamente la producción en la entidad empresarial. Asimismo, optimizar varios aspectos como el proceso de entrega, formación del trabajador y otros factores que afecta el rendimiento y el desarrollo de la compañía, mejorando y elevando la calidad del servicio que se presta.

3.7.3 Implementación de las herramientas Lean Manufacturing

Se inició con la evaluación de cada actividad que genera valor para los usuarios y el mapa de los flujos de valor. Se procedió a realizar la búsqueda del origen de la problemática y de la actividad que provoca pérdidas, que se evalúan con estos instrumentos y se puede observar la variación mediante una serie de indicadores en cada proceso que ejecuta la compañía. La misma tiene un problema en la producción porque no existe la planificación, ni el control de la productividad. Viéndose en muchos desperdicios y se tienen que resolver.

- Sobreproducción: a través de la monitorización de cada nivel en el stock del producto final, se observó que la producción actual es ejecutada para ser almacenada hasta que el usuario realice un pedido para poder despacharla.
- Esperas: se pudo observar dentro de los distintos procedimientos laborales o de producción que, por el retraso que hay en la orden del individuo a cargo de la distribución al usuario, tienen que esperar a que este lista toda la elaboración del producto para proceder con el despacho.
- Transporte: contenedores, producto básico, transportes de envases interno, producto finalizado extenso para su debido almacenaje y trasladarlos internamente.
- Procesos Inadecuados: generalmente ocurren una serie de errores en la producción, si los trabajadores no siguen adecuadamente los procedimientos. Es decir, no realizan la mezcla de manera homogénea lo que provoca a que sea reprocesado el producto, si se detecta rápidamente.
- Inventarios Innecesarios. Hay un porcentaje elevado de producto básico y de los terminados para poder tener una anticipación en la variación y demanda, a también se lava la mayor parte de los recipientes, generando un volumen poco necesario en la zona laboral, debido a que los mismos requieren más espacio.
- Defectos: los mismos surgen cuando el operario comete un error.

Considerando que se puede lograr la mejora buscando oportunidades en dichas dificultades, dando importancia a la pérdida mediante el diagrama de Pareto. En la investigación se halló que el retrasarse es el principal inconveniente y su causa es atribuida al cuello de botella en el momento en que empieza la producción por la poca coordinación de las demandas semanales. Se procederá a emplear el VSM como una herramienta que permitirá ver, analizar y mejorar la fluidez en los servicios y también la entrega a los usuarios. Luego de aplicar la metodología de Ciclo de Deming mejorar u optimizar la calidad y cada proceso de la compañía.

3.7.3.1 Implementación de la herramienta Lean, Value Stream Map (VSM)

Selección de la familia de servicios: Como primera etapa de la aplicación de la herramienta VSM, es necesario enfocarse a una determinada familia de servicios por medio de un matriz otorgada por la herramienta VSM.

Diagramar el estado actual: es el proceso debidamente detallado de la producción de la compañía está representado en el mapa de estado actual. Dicha fase es importante para que se hallen oportunidades para las mejoras que a simple vista fueron desapercibida

Puntos a mejorar:

- Dentro del análisis realizado se observó que las bases de datos donde colocan la información pertinente de cada proceso, área y cliente, se realizan de manera física solamente, en un documento; por tal motivo, se sugiere la creación de una data electrónica que funcione para la organización y mejora de procesos.
- En cuanto al registro de distribuidores y el pago de servicio se observó que lo realizan de forma separada, este tipo de proceso puede unirse al principio de la actividad y así se acortaría el flujo, sería un solo paso de registro y el pago del servicio.
- El proceso de programar los servicios se realiza de manera manual. Provocando fallas al momento de entregar el producto a los usuarios por percances que surgieron.

Para realizar el cálculo del ritmo laboral para la línea de fabricación se tienen que dar satisfacción a las demandas de los usuarios y hacer el cálculo de las actividades en los puestos laborales que poseen cuello de botella, porque hacen que haya un retraso en la productividad. Dichas actividades que tienen más demoras al compararlas con otra actividad, ocasionando una producción baja, ya que, las otras tienen que ir operando sincronizadamente para que vayan en la misma línea. Haciendo saber que

actividades son las que necesitan solución para mejorar y dar satisfacción de la demanda.

$$x = \frac{\text{tiempo paros con personas (min.)} \times (\text{n}^\circ \text{ operarios parados})}{\text{tiempo funcionamiento informado}} \{x \text{ min./turno}\}$$

Para calcular el tiempo disponible hay que proceder a eliminar el tiempo que no es productivo de las horas que son laborables. Para realizar dicho cálculo hay que tener en cuenta el tiempo disponible de trabajo, que a la vez se encuentran distribuidos en otras tareas externas de cada proceso productivo que forman parte de labores como empleados multifuncionales. Factores para el cálculo del tiempo y suplementos a considerar:

- Jornada Laboral.
- Tiempo de almuerzo.
- Otras tareas.
- Autorizaciones de salida en hora de trabajo.
- Puestos de trabajo y limpieza general.
- Admisión y Stock de producto básico.
- Mantenimiento de herramientas.

Planteamiento de las propuestas de solución

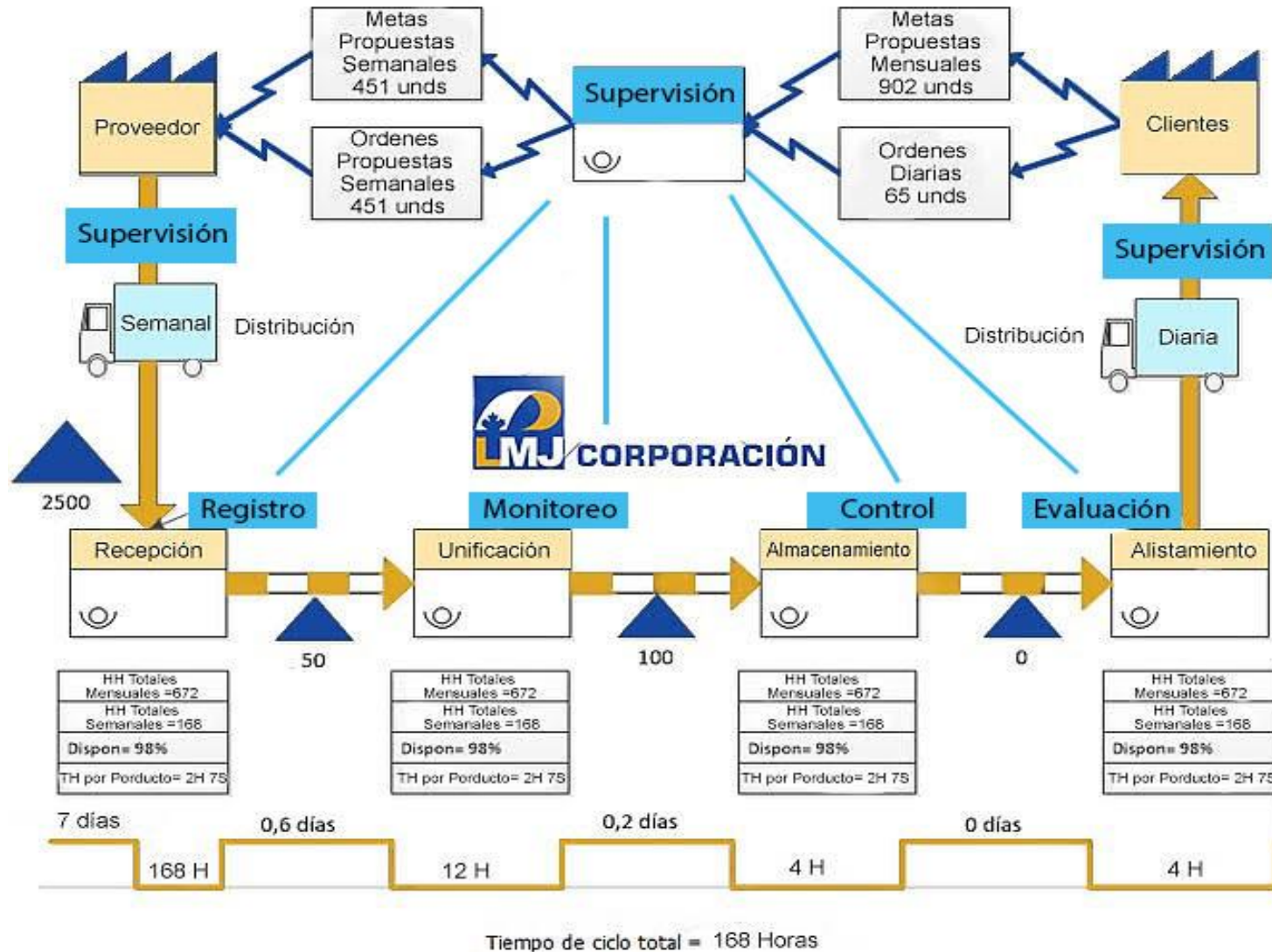
Se muestran las alternativas para dar propuestas por el equipo de investigación para alcanzar mejoramientos en el VSM Futuro.

- Se plantea estandarizar los métodos de producción en la compañía con el propósito de alcanzar los niveles constantes y así una mayor participación de los proveedores en las acciones del objeto de estudio.
- Se expresa la necesidad de crear un listado de registro donde se coloque la información pertinente de cada servicio, con las horas, lugar y responsables.

- Con esta iniciativa de estudio se pone de manifiesto la adquisición de equipos y herramientas que faciliten los controles y seguimientos en la producción, con el fin de lograr registros computarizados de aquellos elementos que influyen en sus productos finales.

Continuando se observa en la figura 8 el proceso del VSM futuro, en el cual se propone que todas las actividades sean realizadas con un proceso de supervisión, donde inicie con la llegada del proveedor y finalice con el servicio entregado al cliente. Además, se proponen 4 fases que serían registro del servicio, monitoreo del servicio y todos sus elementos, control y evaluación; tomando en cuenta que todos ellos se realizaran dentro y fuera de la empresa para un mejor fluido de las actividades y optimizar los procesos evitan fallas.

Figura 8. VSM Futuro



Asimismo, se propone el siguiente formato de servicio en la tabla 9:

Tabla 6.Registro de servicio

SERVICIO DE CUADRILLA



CORPORACION LMJ S.A.C RUC: 20557615157
 DIRECCION: Av. Antonio de Mayolo N° 888 – Dpto. 501-502 Los Olivos- Lima
 OFICINA: Av. Antonio de Mayolo N° 888 – Dpto. 501-502 Los Olivos – Lima
 Email: lvequezo@coplmj.com
 jparedes@coplmj.com
 Telefono Fijo: 3547802. Movil: 943718481
 995648530

1	Reconocimiento Previo	10	Estiba H. Pescado	19	Encuadrado
2	Alfaro Falso	11	Trasgado	20	Alfaro C/Suelta
3	SENAGA	12	Unzado	21	Servicio C/Suelta
4	Fornado C/Plastico	13	Estiba	22	Desentiba y arrunaje xTND
5	Apertura	14	Desentiba	23	Unzado de Café
6	Etiquetado	15	Trincado/ Destrincado	24	Desentiba xTND
7	Servicio Extraordinario	16	Paleteado	25	Estiba xTND
8	1/2 Mds	17	Plastificado	26	Jonal /Jornada
9	Salidas a la calle	18	Cambio de condición	27	Pisimo C/Agayo

O/S Fact. _____ Agencia de Aduana _____ Especificar _____

CONTENEDORES			
CLIENTE	BOOKING	TAMAÑO	CUADRILLA
DESCRIPCION DEL TRABAJO / CANTIDAD			
.....			
.....			
.....			

FECHA _____

 Despachador
 NOMBRE: _____
 DNI: _____

Ac

Fuente: Elaboración Propia

El registro permitirá que los servicios se manejen de manera organizada, siendo un formato sencillo de llenar y de forma digital, no conlleva a gran utilización de tiempo y puede agruparse en registros diarios, semanales, mensuales y anuales.

3.7.3.2 Implementación de la herramienta Lean, Ciclo Deming

Existen diferentes métodos para el mejoramiento, tales como el Kaizeen, la 5 S, Six Sigma, que fueran sido útiles; pero se decidió por el Ciclo de Deming por ser un método simple y de fácil entendimiento, el cual involucra al personal de la empresa en el

proceso de calidad. El Ciclo de Deming se puede aplicar con costos bajos, en este sentido se eligió este método.

- Cronograma de la implementación de la propuesta.

Es necesaria la capacitación al personal, debido que se observa que muchas veces caen en errores por mal manejo de la carga, o por mala distribución de los productos. Además, es necesario adquirir más herramientas de medición de manera que se logre verificar de forma correcta el despacho de materiales, la mayoría de veces los inspectores y supervisores o jefes no poseen una instrumentos que faciliten la medición.

De igual manera, es necesario la implementación de nuevas técnicas y herramientas de trabajo, que puedan detectar las no conformidades en los materiales previamente al ser despachados a la clientela, ya que si no se detecta a tiempo se envía al cliente y este queda insatisfecho por el producto recibido.

Tabla 7. Cronograma de capacitaciones

Capacitaciones	Tiempo de ejecución			
	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4
Liderazgo y seguridad en el trabajo				
Criterios para la distribución de servicios				
Uso de técnicas de carga				
Atención al cliente				

Fuente: Elaboración propia

Este programa de capacitación fue verificado por el gerente principal, adicional a las capacitaciones, se propusieron nuevas actividades operativas. Después de obtener un

resultado favorable para la empresa; se desarrollan las siguientes ideas, con el fin de contrarrestar en la medida posible las fallas presentadas en la empresa hasta ahora.

- Formatos de control y mejora:

Con la fin del mejoramiento productivo en el área de producción fueron diseñados formatos que se emplearon para el control brindar apoyo en el cumplimiento de actividades.

Considerando los formatos diseñados para la cmpañia cabe mencionar: formato para las órdenes de producción, un formato de reportar diariamente el trabajo y un formato respecto al traslado de producto en proceso.

Figura 9. Formato de cumplimiento

LMJ CORPORACIÓN		REGISTRO DE INDUCCION, CAPACITACION, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA				CODIGO : ENO-JLM-PUR PAGINA : 1 de 1 VERSION: 00	
1.DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL							
Razón Social	Corporación JML S.A.C			N° Registro			
Actividad Económica	Estiba y Desestiba	N° Total de Trab.		RUC:			
Dirección	Calle Bastilio Lopez Mz. H Lot 52, urbanización Lot 52, urbanización Costa mar , Callao						
2.DATOS DEL CURSO							
Tema 1:				Indicar el tipo de curso dictado		Inducción	<input type="checkbox"/>
Tema 2:						Capacitación	<input type="checkbox"/>
Tipo de Curso (Maque con x)	EXTERNO	INTERNO				Entrenamiento	<input type="checkbox"/>
Otorgado a:						Difusión	<input type="checkbox"/>
Fecha y Día:	Hora	Día	Mes	Año	Simulacros de Emergencia		<input type="checkbox"/>
3.DATOS DE LOS ASISTENTES							
Ítem	Apellidos y Nombres	DNI	Cargo / Puesto	Área / Sección	Firma		

Firma Trabajador

Firma Supervisor

Activa
Ve a Cor

Fuente: Elaboración propia

Se fueron diseñando el formato de registro de trabajo con la finalidad de verificar el trabajo realizado por cada operario y mantener el control de las operaciones realizadas.

- Reconocimiento al trabajador más proactivo de la semana.

Se empleó una propuesta de reconocimiento al trabajador que realice mejor su trabajo y cumpla con las metas establecidas, de manera que se destaque su trabajo y este sea recompensado.

De igual forma se propuso el reconocimiento por área de trabajo entendiendo que cada área cumple una actividad esencial para la empresa, y al llegar a sus metas logran recibir una bonificación por cumplimiento. Será reconocida el área de trabajo que tenga mayor orden e higiene.

- Propuesta de selección y evaluación de proveedores

El propósito de esta propuesta es que la empresa cuente con socios estratégicos, que han sido evaluados y seleccionados con anterioridad, para que no se generen retrasos en la producción. Bajo este enfoque, la empresa considerará a aquél proveedor que sea responsable y esto dará como consecuencia que se genere una relación estable y a largo plazo.

Luego de la implementación se detallaron varios puntos del Ciclo de Deming; la verificación de gran importancia para tener acceso a los datos de la implementación.

- Fases Planificar – Hacer – Verificar - Actuar

- **Planificar**

Posterior a la implementación, en el apartado de datos de la variable independiente, de acuerdo con el indicador % P=cumplimiento de objetivos planificados y ejecutados se encuentra lo siguiente

Tabla 8. Planificar

Corporación LMJ		Calificación					
	Objetivos planificados	0	1	2	3	4	Total

1	Realización de registros de servicios					x	4
2	Planificación de secuencia de procesos					x	3
3	Conocimiento de fechas de entrega					X	4
4	Conocimiento de fechas de salida					X	4
5	Optimización del uso de recursos					X	4
6	Aplicación de herramientas de trabajo					X	3
7	Capacitaciones al personal sobre el uso de técnicas					X	3
8	Preparación de áreas de almacén					X	4
9	Adecuación de nuevas áreas de gestión y control					X	4
10	Aplicación de registros de monitoreo					X	4
11	Inducción sobre manejo de cargas					X	4
12	Aplicación de ciclo operativo					X	4
							45

Fuente: Elaboración propia

Como puede notarse, en la tabla 11, en la planificación de actividades se identifican las ideas del proceso futuro y se redactó la propuesta específica del proyecto, cada objetivo, su alcance y calidad, se estimó como será llevada a cabo y se realizó un previo estudio de los riesgos, así como se realizó el estimado de tiempo y coste considerando los recursos humanos, materiales y financieros disponibles.

Tabla 9. Índice de calificación planificar

Calificación	Puntaje total = 48	Puntaje logrado = 45
Donde:		$IC = \frac{\text{Puntaje logrado}}{\text{Puntaje total}} \times 100$ $IC = \frac{45}{48} \times 100 = 93\%$
0= muy malo	0	
1= malo	0	
2= regular	0	
3= bueno	9	
4= excelente	36	
total	45	

Fuente: Elaboración propia

Según el índice de calificación se observa que el puntaje logrado para la empresa en el proceso de planificación es de 93%.

- **Hacer**

Tabla 10. Hacer

Corporación LMJ		Calificación					
	Hacer	0	1	2	3	4	Total
1	Se realizaron los registros de servicios					x	4
2	Se aplicaron las secuencias de procesos				x		3
3	El personal posee el conocimiento de fechas de entrega				x		3
4	El personal posee el conocimiento de fechas de salida				x		3
5	El personal ha optimizado el uso de recursos					X	4
6	Se aplicaron las herramientas de trabajo recomendadas				X		3
7	Se realizo las capacitaciones al personal sobre el uso de técnicas				X		3
8	El personal preparo las áreas de almacén				x		3
9	Se adecuaron las nuevas áreas de gestión y control					X	4
10	Se aplicó el registro de monitoreo					X	4
11	Se aplicó la inducción sobre manejo de cargas					X	4
12	Se aplicó el ciclo operativo					X	4
							42

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 13, puede observarse que de las actividades planificadas fueron aplicadas seis de ellas; es decir, se aplicaron la mitad de los procesos. Las áreas para el éxito de esta investigación son: las desviaciones, técnicas de seguimiento, frecuencia, visibilidad y toma de decisiones. Igualmente, la comunicación es primordial para que la gestión se realice de manera correcta, en la fase inicial hasta la del cierre, por lo que todos los involucrados en cada proceso entiendan y practiquen las normas y técnicas aprendidas en las capacitaciones de las cuales se les enseñó ¿Cómo comunicar y de qué manera? ¿Con que frecuencia y grado de detalle? Todo esto para dar a conocer de una forma clara las metas y propósitos y lograr que se cumplan.

Se considera que el administrador y gestor de procesos cuenta con las que cuenta con las habilidades pertinentes para poder manejar de manera eficiente las diferentes etapas del proyecto y tomar las medidas necesarias; las cuales fueron reforzadas en los tiempos de capacitación e inducción.

Además, se les brindo la información acerca de los procesos en cuanto al alcance, tiempo y costos, de manera que pudieran ver más claro que un retraso en la distribución u otra área puede generar varias pérdidas que pueden ser a la compañía. Asimismo, se dividieron los procesos en fase con la finalidad de que la gestión se fácil y haya un mejor control para que estén alineados con las metas que se establecieron.

Sin embargo, aún hay algunas áreas y pasos por reforzar en el personal, como el uso de recursos y herramientas para la optimización del tiempo; es por ello que la empresa deberá continuar con las capacitaciones para mantener un avance y prácticas del conocimiento.

Tabla 11. Índice de calificación hacer

Calificación	Puntaje total = 48	Puntaje logrado = 45
Donde:		$IC = \frac{\text{Puntaje logrado}}{\text{Puntaje total}} \times 100$ $IC = \frac{42}{48} \times 100 = 87,5\%$
0= muy malo	0	
1= malo	0	
2= regular	0	
3= bueno	18	
4= excelente	24	
total	42	

Fuente: Elaboración propia

Según el índice de calificación se observa que el puntaje logrado para la empresa en el proceso de hacer es de 8715%.

Tabla 12. Comparación del antes y después del ciclo

Deming	Antes	Después
Planificar	23%	93%
Hacer	23%	87,5%

Verificar	23%	93%
Actuar	23%	93%

Fuente: Elaboración propia

o **Verificar**

En la fase de verificación o verificar se estudia el resultado, midiendo la efectividad de la implementación para decidir si la hipótesis es compatible o no. En este sentido, en esta etapa se logró evidenciar que la implementación del cambio logró los resultados deseados, de modo que puede afirmarse que con el uso del Ciclo de Deming la organización experimenta mejoras continuas; asimismo, los datos obtenidos permiten evidenciar que con las ideas de mejora el equipo puede hacer ajustes a la solución, de modo que la hipótesis planteada en el estudio es compatible con los hallazgos, lo que se comparará más adelante en el capítulo de resultados.

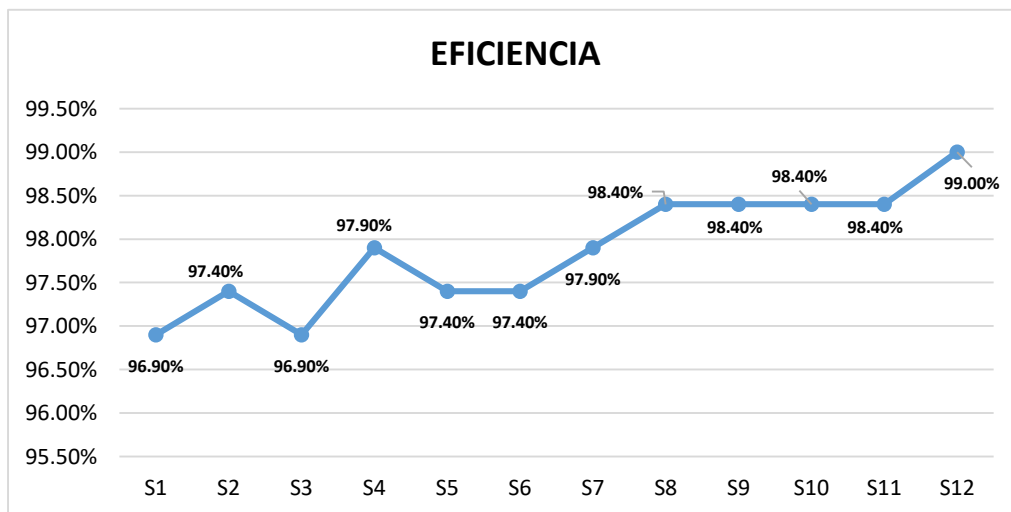
Se visualizan los datos recogidos, que fueron mostrados tablas y gráficos que muestran cómo se dio la eficiencia, la eficacia y la productividad durante las 12 semanas de estudio.

Tabla 13. *Eficiencia post implementación*

MES	SEMANAS	HH REALIZADAS	HH TOTALES	EFICIENCIA
ENERO	S1	186	192	96.9%
	S2	187	192	97.4%
	S3	186	192	96.9%
	S4	188	192	97.9%
FEBRERO	S5	187	192	97.4%
	S6	187	192	97.4%
	S7	188	192	97.9%
	S8	189	192	98.4%
MARZO	S9	189	192	98.4%
	S10	189	192	98.4%
	S11	189	192	98.4%
	S12	190	192	99.0%

Fuente: Corporación LMJ. Elaboración propia.

Figura 10. *Evolución de la eficiencia post implementación*



Fuente: Corporación LMJ. Elaboración propia.

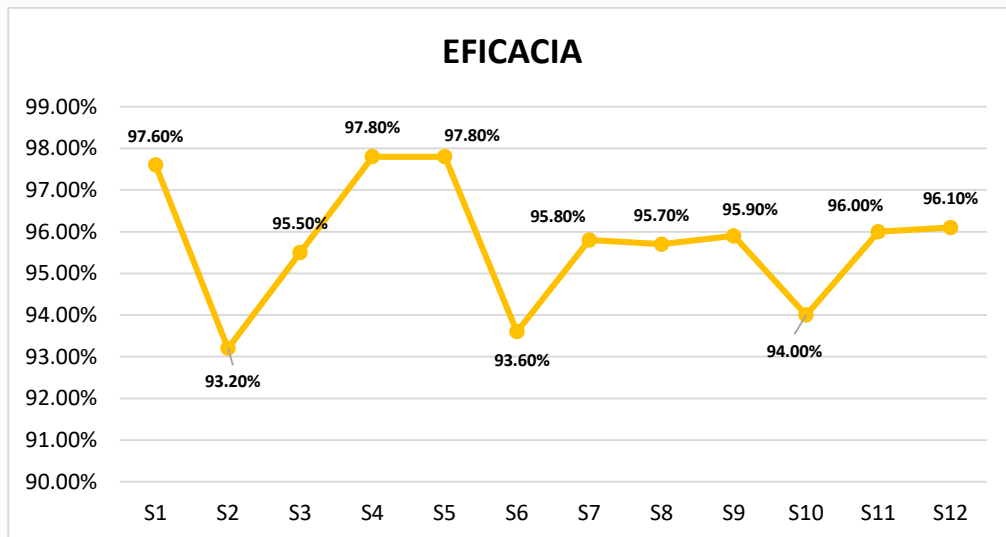
En la tabla 16 y figura 10 se observa que la eficiencia presentó una tendencia creciente; ello se debe a que las horas hombre asignadas comenzaron a utilizarse de manera contrarrestando las tardanzas de los requerimientos, planificación de transportes, entre otras actividades operativas deficientes.

Tabla 14. *Eficacia post implementación*

MES	SEMANAS	# SERV. REALIZADAS	# SERV. PLANIFICADAS	EFICACIA
ENERO	S1	41	42	97.6%
	S2	41	44	93.2%
	S3	42	44	95.5%
	S4	45	46	97.8%
FEBRERO	S5	45	46	97.8%
	S6	44	47	93.6%
	S7	46	48	95.8%
	S8	45	47	95.7%
MARZO	S9	47	49	95.9%
	S10	47	50	94.0%
	S11	48	50	96.0%
	S12	49	51	96.1%

Fuente: Corporación LMJ. Elaboración propia

Figura 11. Evolución de la eficacia post implementación



Fuente: Corporación LMJ. Elaboración propia

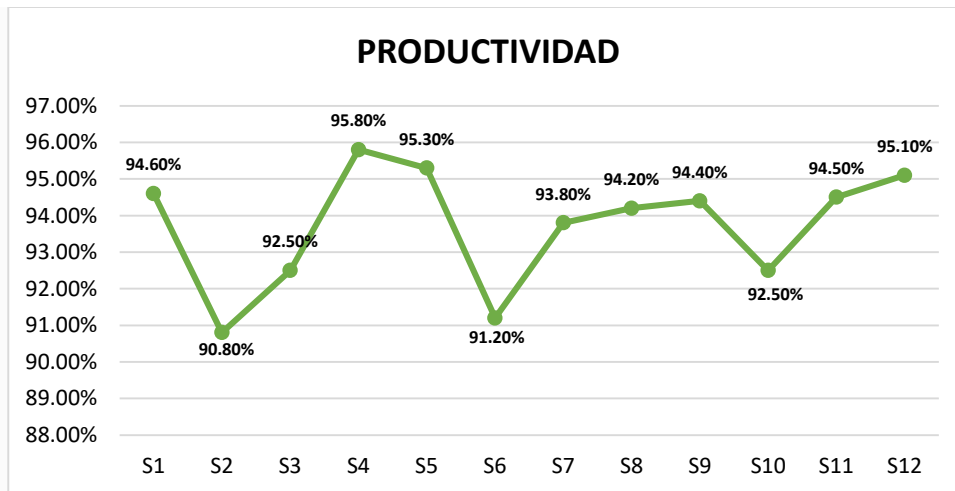
En la tabla 17 y figura 11. Se puede observar que la eficacia presenta una tendencia oscilante, pero mayor de 92% que fue el nivel máximo alcanzado antes de la implementación, de modo que los requerimientos planificados se está cumpliendo apropiadamente.

Tabla 15. Productividad post implementación

MES	SEMANAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
ENERO	S1	96.9%	97.6%	94.6%
	S2	97.4%	93.2%	90.8%
	S3	96.9%	95.5%	92.5%
	S4	97.9%	97.8%	95.8%
FEBRERO	S5	97.4%	97.8%	95.3%
	S6	97.4%	93.6%	91.2%
	S7	97.9%	95.8%	93.8%
	S8	98.4%	95.7%	94.2%
MARZO	S9	98.4%	95.9%	94.4%
	S10	98.4%	94.0%	92.5%
	S11	98.4%	96.0%	94.5%
	S12	99.0%	96.1%	95.1%

Fuente: Corporación LMJ. Elaboración propia

Figura 12. Evolución de la productividad post implementación



Fuente: Corporación LMJ. Elaboración propia

Respecto a la productividad, puede notarse en la tabla 18 y figura 12, que esta no fue menor de 91% y después de la semana 6 tuvo una tendencia al aumento. Lo que permite visualizar el estado progresivo de la mejora, así como el esfuerzo de los trabajadores, y permite, además, verificar periódicamente la situación actual y revisar el plan de acción hacia el final objetivo. Cabe mencionar que, la visualización del

progreso del trabajo permite a los supervisores capacitar a los trabajadores cuando se requiera, de manera oportuna y adecuada.

o Actuar

Se concluye que la solución fue exitosa. Por lo tanto, se considera que la herramienta es efectiva y se puede estandarizar e implementar en la corporación LMJ, debido a que el proceso iterativo del ciclo Deming permite que las ideas se prueben continuamente y promueve una mejora continua y una cultura de aprendizaje continuo;

El ciclo es de entendimiento práctico que muestra un cambio significativo en los tiempos, aumentando así la eficiencia, eficacia y la productividad. Por otro lado, vale mencionar que este es un proceso continuo y, por lo tanto, requiere del compromiso y aceptación de cada miembro de la organización. Sin un liderazgo comprometido, el ciclo no puede funcionar eficazmente a largo plazo.

En resumen, el ciclo Deming implementado se subdividió en pasos. El Paso I (Plan) implicó la creación de roles de gestión con apoyo de miembros de la organización, identificación de oportunidades de ahorro de tiempos y desarrollo de un plan de acción; el paso II (Hacer) consistía en crear comunicación, conciencia y motivación antes de la implementación del plan de acción; el paso III (Verificar) implicó el monitoreo periódico, el análisis y la presentación de informes de los indicadores clave de la eficiencia, la eficacia y, en consecuencia, de la productividad. Asimismo, incluyó la evaluación comparativa del rendimiento de tiempo de la empresa. En el paso IV (Actuar), el análisis del caso mostró una mejora notable de la eficacia y eficiencia dirigido a la optimización de la productividad, que dio como resultado un ahorro adicional de costos.

3.7.3. Análisis económico – financiero

Se puede ver el análisis hecho con respecto a lo económico y financiero establecido en la propuesta que se trabajó. Siendo identificados los costos, la inversión que se

realizara y las bondades que se podrán alcanzar. A través de los ratios VAN, TIR Y Beneficio-Costo.

En función de lo anterior se muestra la inversión total para aplicar el ciclo Deming y VSM, visualizando la suma de la inversión de los distintos recursos. evidenciando que se necesita una inversión de S/.5060 para llevar dicha implementación.

Tabla 16. Inversión de recursos total

Materias y Equipos	S/.	2,600.0
Capacitación	S/.	2,200.0
Alimentos	S/.	180.0
Manual - Tripticos	S/.	80.0
TOTAL IMPLEMENTACIÓN	S/.	5,060.00

En la tabla 21 puede observarse el cálculo el ratio Beneficio-Costo, mismo que es generado a raíz de lo que logró producirse. Se demostró que el Beneficio-Costo fue de 4.50, considerando que es mayor que 1 se considera viable la implementación. Además, refleja que por cada sol invertido en el proyecto se gana S/.3.50.

Tabla 17. Ratio Beneficio-Costo

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INGRESOS	S/. 1,482.00	S/. 1,482.00	S/. 1,482.00	S/. 1,482.00	S/. 1,482.00	S/. 1,482.00	S/. 1,482.00	S/. 1,482.00	S/. 1,482.00	S/. 1,482.00	S/. 1,482.00	S/. 1,482.00
EGRESOS	S/. 330.00	S/. 330.00	S/. 330.00	S/. 330.00	S/. 330.00	S/. 330.00	S/. 330.00	S/. 330.00	S/. 330.00	S/. 330.00	S/. 330.00	S/. 330.00
RATIO B/C	4.5											

La Tabla 21 y 22 se muestra el flujo de caja y el resultado del VAN y TIR, respecto al VAN es de S/ 2075.9 y el TIR es de 20.3%. El capital invertido se recupera a partir del cuarto mes.

Tabla 18. Análisis económico-financiero

INDICADORES FINANCIEROS		ANUALES	
COK			12.00%
VAN	S/.		2,075.9
TIR			20.3%

Tabla 19. Flujo de caja

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INGRESOS PROYECTOS													
Adicionales de proyectos	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
	1,482,0	1,482,0	1,482,0	1,482,0	1,482,0	1,482,0	1,482,0	1,482,0	1,482,0	1,482,0	1,482,0	1,482,0	1,482,0
TOTAL INGRESO CICLO DEMING - VSM	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
	1,482,0	1,482,0	1,482,0	1,482,0	1,482,0	1,482,0	1,482,0	1,482,0	1,482,0	1,482,0	1,482,0	1,482,0	1,482,0
EGRESOS DE CICLO DEMING - VSM													
Costo de Materiales	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
Oficina e Insumos	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0
Costo de Soporte Técnico	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0
TOTAL EGRESOS CICLO DEMING - VSM	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0
FLUJO NETO ECONÓMICO	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
	-5.060,00	1.152,00	1.152,00	1.152,00	1.152,00	1.152,00	1.152,00	1.152,00	1.152,00	1.152,00	1.152,00	1.152,00	1.152,00
FLUJO NETO ACUMULADO	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
	-5.060,00	3.908,00	2.756,00	1.604,00	452,00	700,00	1.852,00	3.004,00	4.156,00	5.308,00	6.460,00	7.612,00	8.764,00

Fuente: Elaboración propia

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis descriptivo

A continuación se presentan los resultados a través de la comparación de datos antes (pre test) y después (post test) de la implementación.

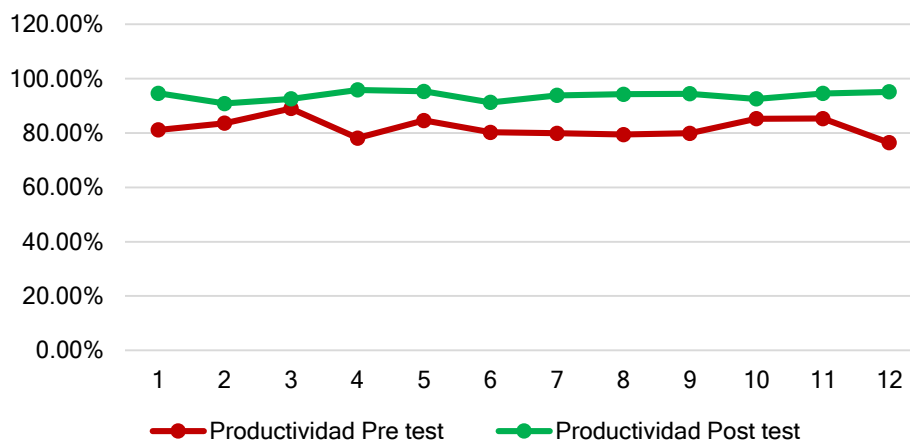
4.1.1. Variable dependiente: Productividad

Tabla 20. *Productividad pre test y post test*

Semana	Productividad Pre test	Productividad Post test
1	81.10%	94.60%
2	83.60%	90.80%
3	89.00%	92.50%
4	78.10%	95.80%
5	84.60%	95.30%
9	80.20%	91.20%
7	79.90%	93.80%
8	79.40%	94.20%
9	79.90%	94.40%
10	85.20%	92.50%
11	85.30%	94.50%
12	76.40%	95.10%
Promedio	81.89%	93.73%
Aumento		11.83%

Fuente: Elaboración propia

Figura 13. *Productividad pre test y post test*



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 23, la productividad pre test, es decir antes de la implementación de Lean Manufacturing, fue en promedio de 21,89% mientras que post test fue de 93,37%, generando así un aumento de la productividad de 11,83%. Asimismo, en la figura 13, puede evidenciarse que el aumento de la productividad se mantuvo de manera sostenida y siempre fue mayor durante el post test.

Tabla 21. Estadística descriptiva de la productividad

		Estadísticos	
		Productividad Pre test	Productividad Post test
N	Válido	12	12
	Perdidos	0	0
Media		81,881%	93,721%
Error estándar de la media		1,0475%	0,4677%
Mediana		80,637%	94,334%
Moda		76,4% ^a	90,8% ^a
Desv. Desviación		3,6287%	1,6203%
Varianza		13,168	2,625
Asimetría		,471	-,756
Error estándar de asimetría		,637	,637
Curtosis		-,368	-,551
Error estándar de curtosis		1,232	1,232
Rango		12,5%	5,0%
Mínimo		76,4%	90,8%
Máximo		89,0%	95,8%

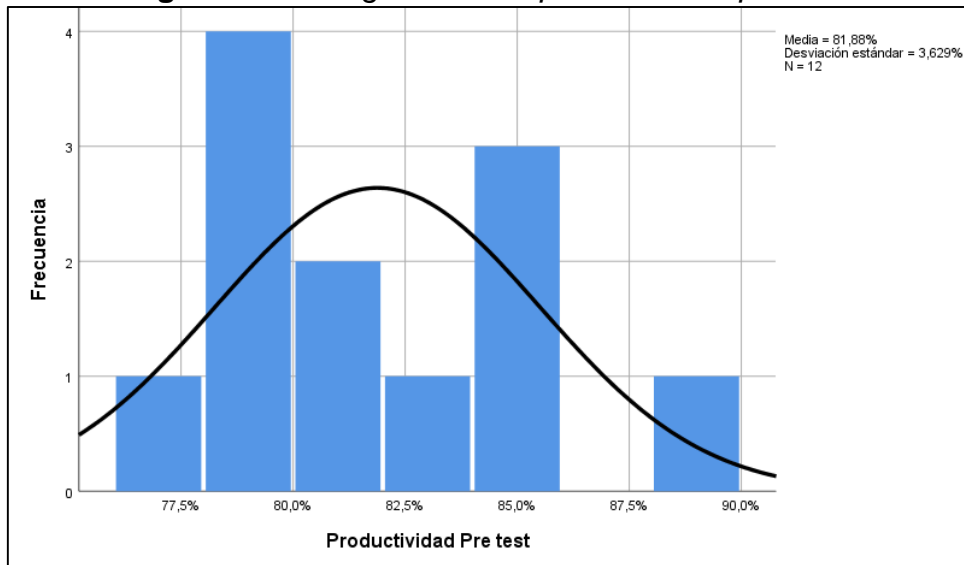
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Fuente: SPSS.

En la tabla 24 y figuras 14 y 15, la media de la productividad pre test fue de 81,8% mientras que post test aumentó a 93,7%. Además la moda también aumentó, pues pre test fue de 76.4% mientras que post test fue de 90,8%. Por otro lado, se observa que el rango mínimo de productividad pre test fue de 76,4 % mientras que en el posttest el

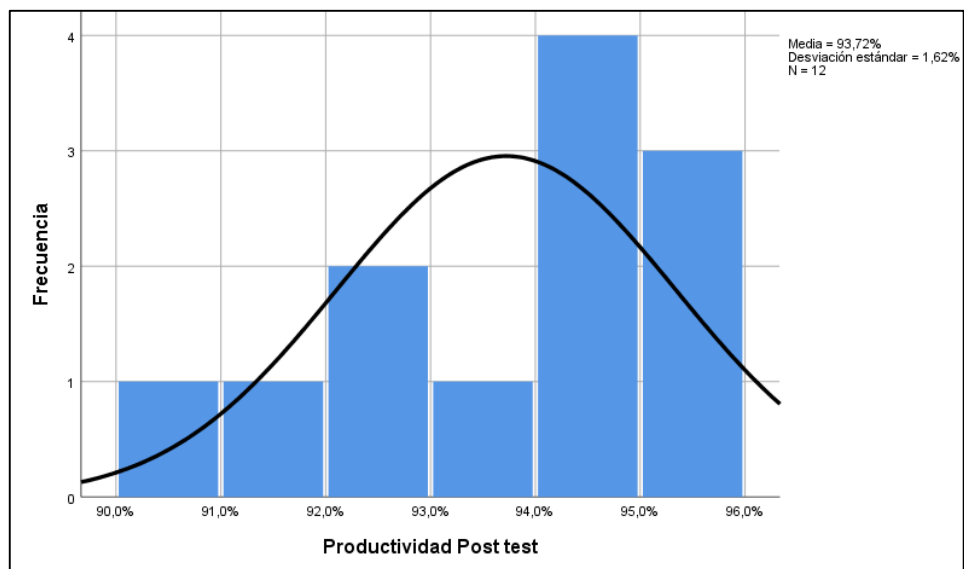
rango mínimo fue de 90.8%; además, el límite máximo de productividad pre test fue de 89% mientras que post test ascendió a 95,8%.

Figura 14. Histograma de la productividad pre test



Fuente: SPSS

Figura 15. Histograma de la productividad post test



Fuente: SPSS.

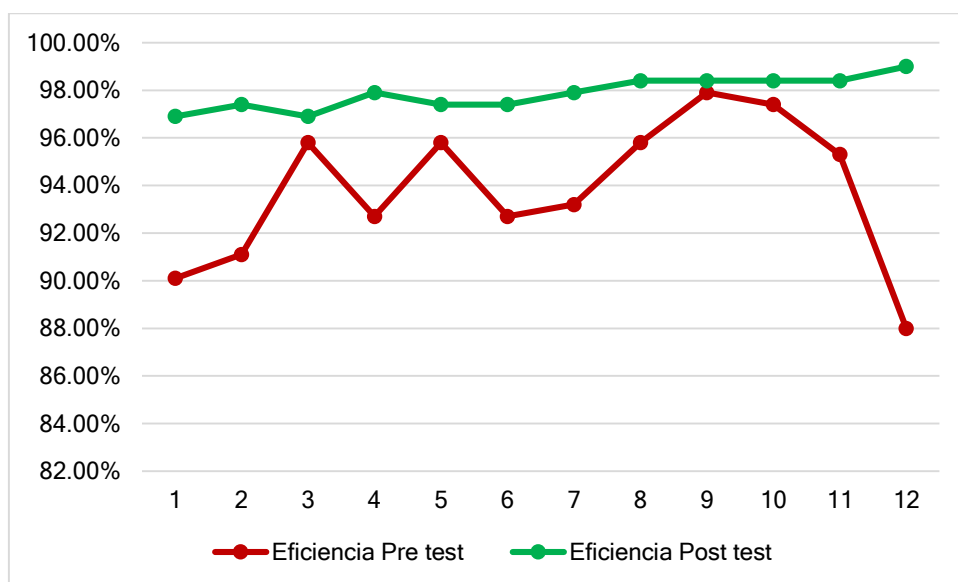
4.1.2. Dimensión: Eficiencia

Tabla 22. Eficiencia pre test y post test

Semana	Eficiencia Pre test	Eficiencia Post test
1	90.10%	96.90%
2	91.10%	97.40%
3	95.80%	96.90%
4	92.70%	97.90%
5	95.80%	97.40%
9	92.70%	97.40%
7	93.20%	97.90%
8	95.80%	98.40%
9	97.90%	98.40%
10	97.40%	98.40%
11	95.30%	98.40%
12	88.00%	99.00%
Promedio	93.82%	97.87%
Aumento		4.05%

Fuente: Elaboración propia

Figura 16. Eficiencia pre test y post test



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 25, la eficiencia pre test, es decir antes de la implementación de Lean Manufacturing, fue en promedio de 93,82 % mientras que post test fue de 97,87%, reflejando así un aumento de la eficiencia de 4,05%. Asimismo en la figura 16, puede evidenciarse que el aumento de la eficiencia se mantuvo de manera sostenida y siempre fue mayor durante el post test, donde se observa una tendencia de ascenso.

Tabla 23. Estadística descriptiva de la eficiencia

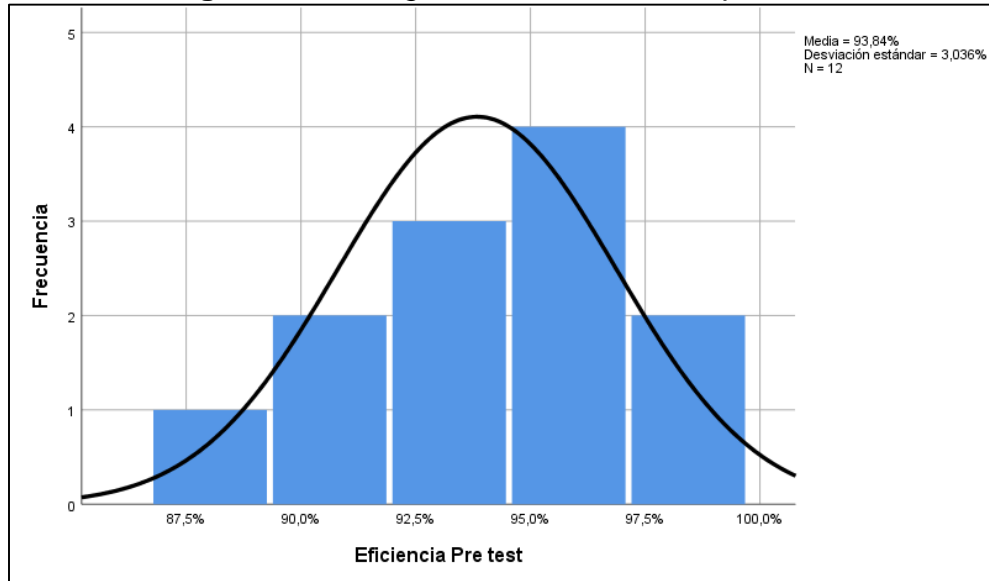
		Estadísticos	
		Eficiencia Pre test	Eficiencia Post test
N	Válido	12	12
	Perdidos	0	0
Media		93,837%	97,873%
Error estándar de la media		0,8763%	0,1972%
Mediana		94,271%	97,917%
Moda		95,8%	98,4%
Desv. Desviación		3,0356%	0,6830%
Varianza		9,215	,466
Asimetría		-,512	-,110
Error estándar de asimetría		,637	,637
Curtosis		-,537	-1,185
Error estándar de curtosis		1,232	1,232
Rango		9,9%	2,1%
Mínimo		88,0%	96,9%
Máximo		97,9%	99,0%

Fuente: SPSS.

En la tabla 26 y figuras 17 y 18, la media de la eficiencia pre test fue de 93,8% mientras que post test aumentó a 97,8%. Además la moda también aumentó, pues pre test fue de 95.8% mientras que post test fue de 98,4%. Por otro lado, se observa que el rango mínimo de eficiencia pre test fue de 88% mientras que en el posttest el rango mínimo

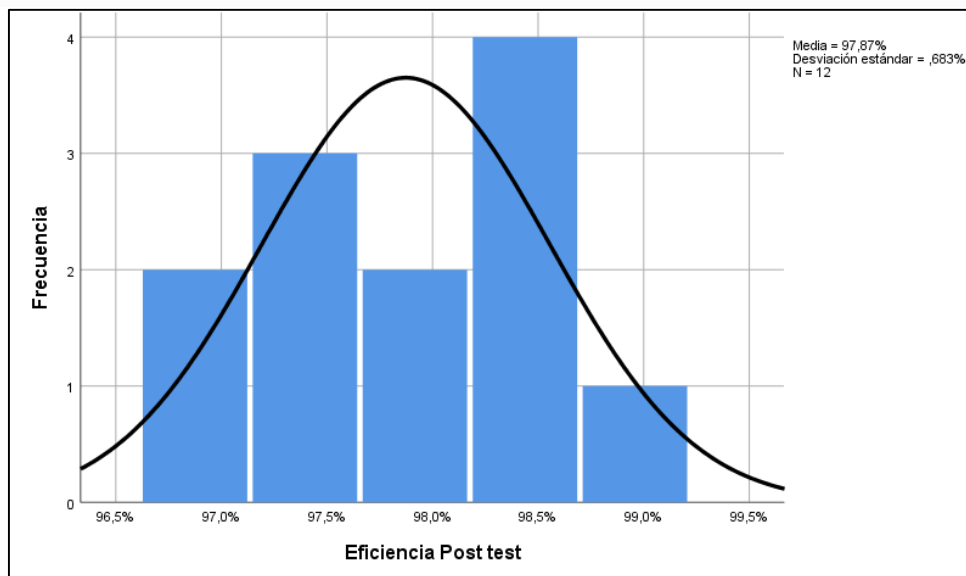
fue de 96,9%; además, el límite máximo de eficiencia pre test fue de 97,9% mientras que post test ascendió a 99%.

Figura 17. Histograma de la eficiencia pre test



Fuente: SPSS.

Figura 18. Histograma de la eficiencia post test



Fuente: SPSS.

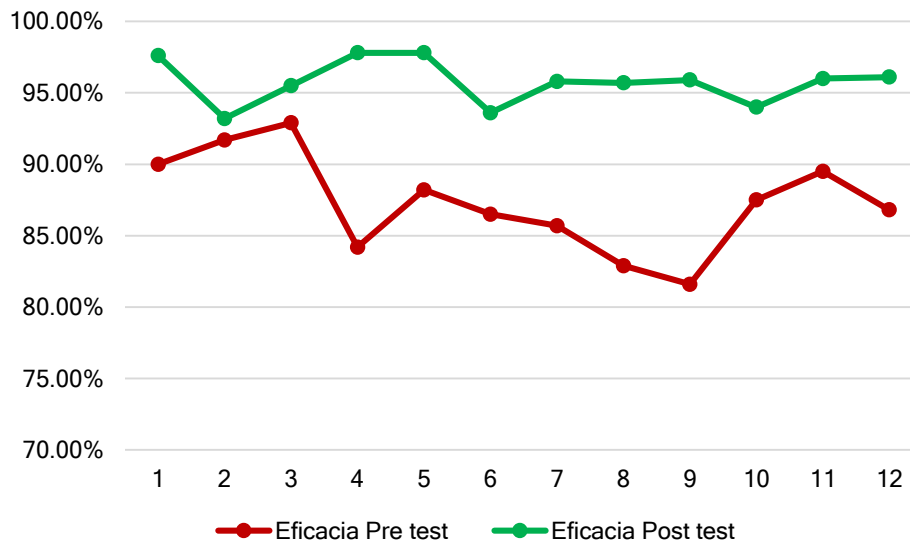
4.1.3. Dimensión: Eficacia

Tabla 24. *Eficacia pre test y post test*

Semana	Eficacia Pre test	Eficacia Post test
1	90.00%	97.60%
2	91.70%	93.20%
3	92.90%	95.50%
4	84.20%	97.80%
5	88.20%	97.80%
9	86.50%	93.60%
7	85.70%	95.80%
8	82.90%	95.70%
9	81.60%	95.90%
10	87.50%	94.00%
11	89.50%	96.00%
12	86.80%	96.10%
Promedio	87.29%	95.75%
Aumento		8.46%

Fuente: Elaboración propia

Figura 19. *Eficacia pre test y post test*



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 27, la eficacia pre test, es decir antes de la implementación de Lean Manufacturing, fue en promedio de 87,29 % mientras que post test fue de 95,75%, reflejando así un aumento de la misma de 8,46%. Además, en la figura 19 puede observarse que el aumento de la eficacia se mantuvo de manera oscilante, pero siempre fue mayor durante el post test que el pre test.

Tabla 25. Estadística descriptiva de la eficacia

		Estadísticos	
		Eficacia Pre test	Eficacia Post test
N	Válido	12	12
	Perdidos	0	0
Media		87,285%	95,758%
Error estándar de la media		0,9858%	0,4490%
Mediana		87,171%	95,876%
Moda		81,6% ^a	97,8%
Desv. Desviación		3,4149%	1,5554%
Varianza		11,662	2,419
Asimetría		-,048	-,238
Error estándar de asimetría		,637	,637
Curtosis		-,614	-,716
Error estándar de curtosis		1,232	1,232
Rango		11,3%	4,6%
Mínimo		81,6%	93,2%
Máximo		92,9%	97,8%

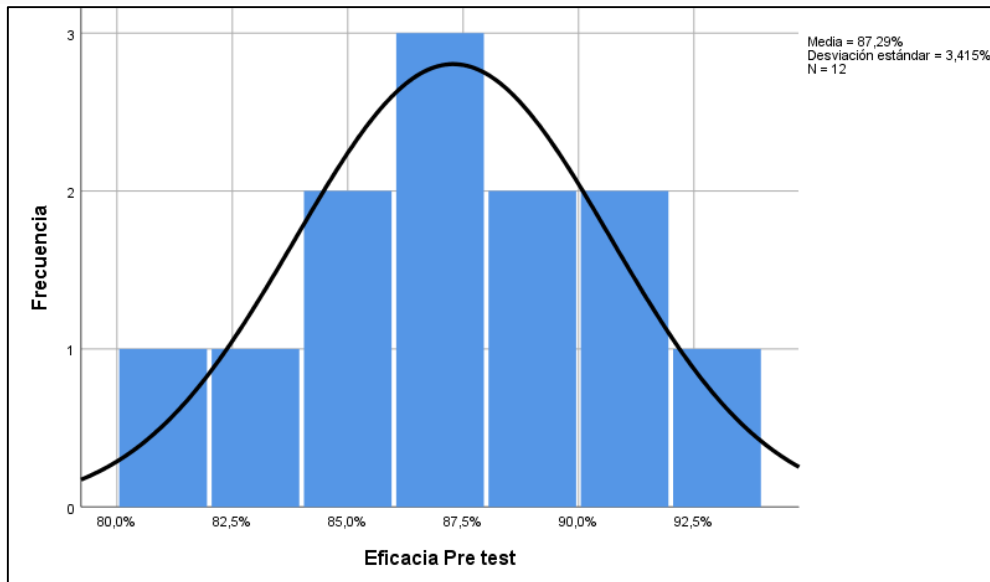
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Fuente: SPSS

En la tabla 28 y figuras 20 y 21, la media de la eficacia pre test fue de 87,2% mientras que post test aumentó a 95,7%. Además la moda también aumentó, pues pre test fue de 81.6% mientras que post test fue de 97,8%. Por otro lado, se observa que el rango

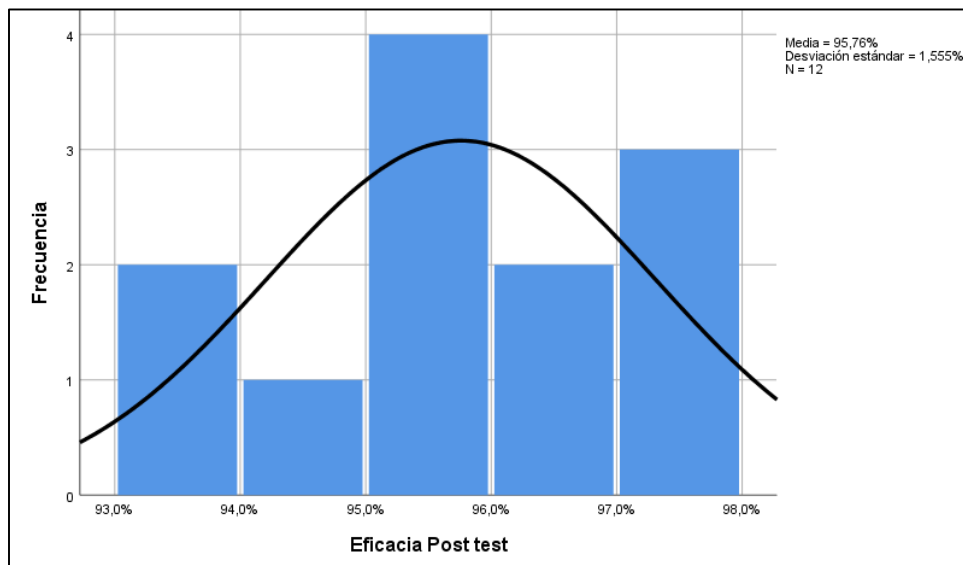
mínimo de eficacia pre test fue de 81,6% mientras que en el postest el rango mínimo fue de 93,2%; además, el límite máximo de eficacia pre test fue de 92,9% mientras que post test ascendió a 97,8%.

Figura 20. Histograma de la eficacia pre test



Fuente: SPSS.

Figura 21. Histograma de la eficacia post test



Fuente: SPSS.

4.2. Análisis inferencial

Para demostrar la optimización en el presente estudio, se necesita realizar las pruebas de hipótesis mediante los estadígrafos de comparación de medias. Primero hay que realizar la prueba de normalidad de la muestra.

4.2.1. Hipótesis general

Ha: La aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la productividad en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019.

Para la comprobación de la hipótesis planteada en el presente estudio, se realizó la Prueba de Normalidad mediante Shapiro Wilk, ya que los datos son menores a 30, considerando como regla de decisión.

Tabla 26. *Prueba de normalidad para la hipótesis general*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre test PRODUCTIVIDAD	,951	12	,000
Post test. PRODUCTIVIDAD	,908	12	,048

Fuente: SPSS.

En la Tabla 29, se puede observar que el nivel de significación de la productividad en el Pre-Test tiene un valor de 0.000, es decir los datos no presentan una distribución normal. Por otro lado, la productividad en el Post-Test tiene un valor de 0.048, lo cual significa que los datos no presentan una distribución normal. Por lo tanto, al tener datos paramétricos será necesario realizar pruebas paramétricas. El estadígrafo a utilizar es la prueba de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

Ho: La aplicación de la herramienta Lean Manufacturing no aumenta la productividad en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019

Ha: La aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la productividad en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019.

Tabla 27. Prueba de Wilcoxon para la hipótesis general

Estadísticos de prueba^a	
	Productividad Post test – Productividad Pre test
Z	-3,059 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: SPSS.

En la tabla 30, se evidencian los resultados de la prueba de Wilcoxon, donde se refleja que el pre test y post test la producción tuvo un nivel de significancia de 0.002 (<0.05). Rechazando la hipótesis nula y aceptando la alterna, donde se puede comprobar que al aplicar la herramienta Lean Manufacturing hace que se eleve la producción en la corporación LMJ, Lima 2019.

4.2.2 Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1:

Ha: La aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la eficiencia en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019.

Tabla 28. Prueba de normalidad para la hipótesis específica 1

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre test EFICIENCIA	,946	12	,000

Post test. EFICIENCIA	,914	12	,043
-----------------------	------	----	------

Fuente: SPSS.

En la Tabla 31, se puede observar que el nivel de significación de la eficiencia en el Pre-Test tiene un valor de 0.000, es decir los datos no presentan una distribución normal. Por otro lado, la eficiencia en el Post-Test tiene un valor de 0.043, lo cual significa que los datos no presentan una distribución normal. Por lo tanto, al tener datos paramétricos será necesario realizar pruebas paramétricas. El estadígrafo a utilizar es la prueba de Wilcoxon.

Contrastación de hipótesis

Ho: La aplicación de la herramienta Lean Manufacturing no aumenta la eficiencia en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019.

Ha: La aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la eficiencia en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019.

Tabla 29. Prueba de Wilcoxon para la hipótesis específica 1

Estadísticos de prueba ^a	
	Eficiencia Post test – Eficiencia Pre test
Z	-3,062 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: SPSS.

En la tabla 32 se observan los resultados de la prueba de Wilcoxon, donde se refleja que la eficiencia en el pre test y post test tuvo una significancia de 0.002 (<0.05). De manera que, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna,

comprobando así que la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la eficiencia en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019.

Hipótesis específica 2:

Ha: La aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la eficiencia en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019.

Tabla 30. Prueba de normalidad para la hipótesis específica 2

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre test EFICACIA	,985	12	,000
Post test. EFICACIA	,908	12	,048

Fuente: SPSS.

En la Tabla 33, se puede observar que el nivel de significancia de la eficacia en el Pre-Test tiene un valor de 0.000, es decir los datos no presentan una distribución normal. Por otro lado, la eficacia en el Post-Test tiene un valor de 0.048, lo cual significa que los datos no presentan una distribución normal. Por lo tanto, al tener datos paramétricos será necesario realizar pruebas paramétricas. El estadígrafo a utilizar es la prueba de Wilcoxon.

Contrastación de hipótesis

Ho: La aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la eficacia en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019.

Ha: La aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la eficacia en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019.

Tabla 31. Prueba de Wilcoxon para la hipótesis específica 2

Estadísticos de prueba^a

	Eficacia Post test – Eficacia Pre test
Z	-3,059 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: SPSS.

En la tabla 34, se pueden ver los resultados de la prueba de Wilcoxon, donde se refleja que la eficacia en el pre test y post test tuvo una significancia de 0.002 (<0.05). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, comprobando así que la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la eficacia en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019.

V. DISCUSIÓN

En este estudio, tuvo como finalidad saber de qué forma la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la productividad en el área operativa de la corporación LMJ. Para tal fin se aplicó la herramienta Lean Manufacturing en el área operativa de la corporación y posteriormente se comprobó la hipótesis de estudio. Según los hallazgos que arrojó la prueba de Wilcoxon demostraron una significancia de 0.002 (<0.05); de manera que, fue rechazada la hipótesis nula y fue aceptada alterna, donde se comprueba que el aplicar la herramienta Lean Manufacturing aumenta la productividad en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019. Asimismo, se evidenció que la productividad pre test fue en promedio de 21,89% mientras que post test fue de 93,37%, generando así un aumento de la productividad de 11,83%.

Tales hallazgos coinciden con los de VARGAS, José; MURATALLA, Gabriela y JIMÉNEZ, María (2016) quienes en su artículo científico comprobaron las hipótesis planteadas demostrando que indudablemente el sistema de producción tiene mejorías gracias a Lean Manufacturing. Asimismo, evidenciaron que la implementación de herramientas Lean Manufacturing obtuvo una disminución significativa entre 20% a 50% en costos de producción, costo de calidad e inventarios lead time y costos de compras; alcanzando con esto mejoras continuas en diversos procesos y optimizando también el sistema de producción, lo que generó una utilización eficiente y eficaz de los recursos presentando a la empresa con mayor nivel de competencia. En la tesis de MIO, Milagros (2017) se concluyó que mediante la utilización del Lean Manufacturing mejoró la productividad en la empresa ALMAKSA S.A.C, debido a que, la situación que antes presentaba era en promedio en productividad fue 77% y aplicando las herramientas lean manufacturing obtuvo un resultado de 91% consiguiendo una mejoría de 18.18%.

Además, CONTRERAS, Paolo; RUÍZ, Percy y PESANTES, Elías. (2017). En su artículo Los hallazgos del estudio permitieron concluir que los indicadores de Lean Manufacturing como el Takt Time y el OEE presentaron mejorías 6.45% y 10.57%

correspondientemente; lo que ocasionó que los indicadores de productividad de la mano de obra (1.02 cajas/hh), de las máquinas (8.74 cajas/h-máq.) y la productividad global (19.21 soles) analizados para el segundo semestre del 2016 y la mejora de su desempeño en el primer semestre del 2017: 1.10 cajas / hh; 9.45 cajas / h-máq. y 21.34 soles de productividad global. Consecuentemente, las mejorías en el área de productividad sobre proceso productivo, consiguió 7.84% para la mano de obra; 8.12% para las máquinas y 11.08% para la productividad global, finalmente la utilización de las herramientas de Lean si mejoran la productividad de los procesos.

Asimismo, MALLQUI, Jorge (2018). En su tesis se concluyó que mediante Lean Manufacturing se logró determinar los pasos que deben de tener los procesos referentes a las operaciones del área de recepción importado, los cuales presentaron un cumplimiento de productividad del 0.834. Además, al emplear las herramientas de Lean Manufacturing, se incrementaron en 0.435, lo que refleja una productividad actual del 1.197. Por su parte, LÓPEZ, Andrés; GONZÁLEZ, Ignacio y SANZ, Alfredo. (2015) en su artículo evidenciaron que industria de servicios se beneficia de la implementación de tal filosofía de mejora, por medio del aumento de la competitividad de la empresa, la satisfacción del cliente, y la disminución de la variabilidad del proceso y los desechos. Asimismo, concluyeron que los fundamentos de Lean en diversas actividades de servicios son necesarios, y debe iniciarse con el conocimiento de todos los factores relacionados con el servicio y valor del cliente. Finalmente se identificaron las definiciones sobre el valor y desperdicio, enfocados en las características inseparables del servicio las cuales son la intangibilidad, perfectibilidad, variabilidad y falta de propiedad.

Igualmente, cabe mencionar los hallazgos de JULCA, Roxana y RAMOS, Emma (2018) quienes en su artículo se concluyó que es necesaria la aplicación de estrategias que permitan identificar los materiales y herramientas de la empresa de mejor manera para permitir la creación de un nuevo plano de la distribución del área de trabajo de todos los empleados. El resultado evidenció que 50% de la administración tiene deficiencias, no obstante, el 30% ratifica que es de nivel regular, pero el 20% discute

que es de nivel bueno. Finalmente, el área de administración presentara mejoras siempre y cuando, los encargados tengan el conocimiento de cuáles son las actividades que realizan, el tiempo de trabajo de los operarios, los materiales que manejan y que función desempeñan dentro de la organización, este hecho permitirá el aumento de los ingresos en la organización y direccionara a la obtención de resultados más eficientes. Además, CARREÑO, Diego; AMAYA, Luis y RUIZ, Erika. (2018) en su artículo evidenciaron que existía un bajo nivel de utilización de herramientas de gestión en la empresa analizada y propusieron Lean Manufacturing con el fin de que la productividad y competitividad incremente, así como optimizar los procesos y calcular las capacidades que posee la planta, y a su vez permitir el establecimiento de medidas que mantenga una entrega a tiempo constante de órdenes.

Respecto al objetivo específico 1, los resultados de la prueba de Wilcoxon mostraron una significancia de 0.002 (<0.05), por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, comprobando así que la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la eficiencia en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019. Además, los resultados mostraron que la eficiencia pre test, fue de 93,82 % mientras que post test fue de 97,87%, reflejando así un aumento de la eficiencia de 4,05%.

Tales hallazgos son similares al estudio QUIROGA, Christian. (2015) quien en su tesis concluyó la utilización de las herramientas de Lean Manufacturing se eliminaron elementos innecesarios del proceso de producción con el objetivo de reducir costos. Asimismo, el nivel de eficiencia aumentó a 61% y se explicó de modo claro y preciso con la finalidad de ser una fuente de consulta para diversos públicos. Finalmente, las técnicas aplicadas permitieron ofrecer una solución al problema estudiado dentro de una empresa de calzado en León, Guanajuato, México. Además, MAHMOOD, Kashif y SHEVTSHENKO, Eduard. (2015) en su artículo Llegó a la conclusión que el impacto de las herramientas y técnicas lean presentan un avance significativo cuando se aplican, como es el caso de la compañía donde había un problema considerable dentro del inventario de trabajo en proceso. Del mismo modo es necesario tomar en

consideración que hubo mejoras en el inventario WIP de 1026 toneladas a 800 toneladas, mientras que el nivel de inventario general ha bajado de nivel de 1845 toneladas a 1.600 toneladas. Por último, la herramienta Lean es un sistema muy global y amplio, su utilización no es sencilla debido a que o se aplica totalmente o no se aplica. Es necesario reorganizar la empresa, no solo en el área de producción sino de ventas, logística y marketing.

En cuanto al objetivo específico 2, la prueba de Wilcoxon reflejó que la eficacia en el pre test y post test tuvo una significancia de 0.002 (<0.05). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, comprobando así que la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la eficacia en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019. Además, los resultados reflejaron que la eficacia pre test fue en promedio de 87,29 % mientras que post test fue de 95,75%, demostrando así un aumento de la misma de 8,46%.

Cabe mencionar el estudio de MIO, Milagros (2017) quien concluyó que mediante la utilización del Lean Manufacturing mejoró la productividad en la empresa consiguiendo mejora de la eficacia, esto se debe a el promedio de eficacia fue 83% y realizando la utilización de dicha herramienta se obtuvo un resultado de 92% logrando una mejora de 10.84%. Además, ROJAS, Angela y GISBERT, Víctor. (2017) en su artículo evidenciaron que las empresas norteamericanas manifiestan mejorías en porcentaje de 20% al 50% en diversas áreas como: Costes de compra, costes de producción, área utilizada, inventarios, costes de calidad, Lead time. En todo el estudio se dio a conocer las estrategias y herramientas lean las cuales son cada vez más utilizadas a nivel mundial por las compañías, debido a que proporciona beneficios significativos en el aumento del proceso productivo. Sin embargo, para una buena aplicación del lean manufacturing es necesario conocer cuáles serán los factores de éxitos y cuales podrían causar problemáticas durante su aplicación.

VI. CONCLUSIONES

Se aplicó la herramienta Lean Manufacturing en el área operativa de la corporación y posteriormente se evidenció que la productividad pre test fue de 21,89% mientras que post test fue de 93,37%, demostrando así que la productividad aumentó un 11,83%. Además, , comprobando así que la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la productividad en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019.

Se demostró que la eficiencia pre test fue de 93,82 % mientras que post test fue de 97,87%, reflejando así un aumento de la eficiencia de 4,05%. comprobando así que la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la eficiencia en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019. Además,

Finalmente, se determinó que la eficacia pre test fue en promedio de 87,29 % mientras que post test fue de 95,75%, demostrando así un aumento de la misma de 8,46%. Asimismo, comprobando así que la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la eficacia en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019.

VII. RECOMENDACIONES

Se sugiere a la corporación LMJ ampliar dicha implementación hacia otros procesos y áreas que se requieran, como estrategia para la resolución de problemas. Asimismo, se sugiere que para implementar con éxito las prácticas lean, mejoren continuamente sus procesos involucrando a los empleados para realizar actividades de mejora.

Se recomienda crear cultura hacia la mejoramiento del producto y servicio, con el fin de ser mejor. Asimismo, es importante que los gerentes estén dispuestos a innovar todas las áreas de operaciones, servicios y productos con el propósito de mejorar y reducir los costos correspondientes. Debe estar dispuesto en todos los niveles a invertir en estas actividades.

Finalmente, en aras de mantener un óptimo nivel de eficiencia y eficacia, el enfoque de la implementación de herramientas de mejoras debe estar en los procesos en lugar de simplemente mirar los resultados. El objetivo es mejorar constantemente estos procesos y esto dará como resultado un menor costo. En tal sentido, los programas de capacitación deben estar disponibles para todos los niveles de empleados. La capacitación no debe limitarse a resultados a corto plazo; debe centrarse en proporcionar una comprensión profunda de los procesos clave de la empresa.

REFERENCIAS

CARREÑO, Diego; AMAYA, Luis y RUIZ, Erika. Lean Manufacturing tools in the industries of Tundama. *Revista de Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*. [en línea]. 16 de noviembre 2018, n° 21. [Fecha de consulta: 31 de julio de 2019]. Disponible en <http://redalyc.org/articulo.oa?id=215058535004> ISSN: 1856-8327

CONTRERAS, Paolo; RUÍZ, Percy y PESANTES, Elías. Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Inversiones Generales del Mar. *Revista Ingnosis*. [en línea]. 20 de septiembre 2017, n° 2. [Fecha de consulta: 31 de julio de 2019]. Disponible en <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INGnosis/article/view/2046/1732> ISSN: 2412-2769

DURAKOVIC Benjamin, DEMIR Rukiye, ABAT Kemal, EMEK Celal. Lean Manufacturing: Trends and Implementation Issues. [en línea]. 10 de junio de, 2018, n° 1. [Fecha de consulta: 30 de julio de 2019]. Available in pen.ius.edu.ba/index.php/pen/article/download/45/188 ISSN 2303-4521

HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio (2013). *Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*. España: Editorial E.O.I. Recuperado de https://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:80094/EOI_LeanManufacturing_2013.pdf

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. *Metodología de la investigación*. 6° ed. México: McGraw. HILL/INTERAMERICANA EDITORES S.A., 2014. 599 pp. ISBN: 9781456223960.

IBARRA, Laura y BELLESTEROS, Victor. (2017). *Manufactura Esbelta*. *Revista conciencia tecnológica*, [en línea] 2017, n° 53. [Fecha de consulta: 30 de julio de 2019] Disponible en <http://www.redalyc.org/jatsRepo/944/94453640004/94453640004.pdf> ISSN: 1405-5597

JULCA, Roxana y RAMOS, Emma. Propuesta de mejora de procesos mediante Lean Manufacturing para incrementar la productividad en una empresa de Chiclayo. Rev. Tzhoeco. [en línea]. 21 de septiembre 2018, n° 3. [Fecha de consulta: 31 de julio de 2019]. Disponible en <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/tzh/article/view/861/740> ISSN: 1997-8731 ISSN: 0020-0190

KARAKOT, Jim y DONG Kanjicai. Value Stream Mapping of Rope Manufacturing: A Case Study. Revista Internacional de Ingeniería de Manufactura [en línea]. 16 de febrero de 2017, n° 8674187. [Fecha de consulta: 27 de abril del 2019]. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/ijme/2017/8674187/> ISSN: 2575-3150

LOPEZ, Andrés; REQUENA, Ignacio y SANZ, Alfredo. (2015). Lean Service: Reassessment of Lean Manufacturing for Service Activities. Magazine ELSERVIER. [en línea]. 2015, n° 1. [Fecha de consulta: 1 de agosto de 2019]. Available in <https://core.ac.uk/download/pdf/82113920.pdf> ISSN 2303-4521 ISSN: 0020-0190

LÓPEZ, Jorge (2013). *Productividad*. Estados Unidos de las Américas: Editorial palibrio. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=ObSOAgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=productividad&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjQ1JrHi9XhAhVOj1kKHSmOBnQQ6AEIKDAA#v=onepage&q=productividad&f=false>

MADARIAGA, Francisco (2019). Lean Manufacturing: exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos. 2° ed. España: George Grantham Bain Collection, 2019. 282 pp.

MADRIGAL, Rafael. (2018). *Control Estadístico De La Calidad*. México: Editorial Patria educación. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=y-lmDwAAQBAJ&pg=PA303&dq=herramienta+vsm&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi4iYiWgdXhAhUMpFkKHZH9C3sQ6AEIKDAA#v=onepage&q=%20vsm&f=false>

MAHMOOD, Kashif y SHEVTSHENKO, Eduard. Productivity Improvement By Implementing Lean Production Approach. Magazine Baltic Industrial Engineering

[online]. may 13th 2015. [Date of consultation: July 31, 2019]. Available in https://www.researchgate.net/publication/312160611_PRODUCTIVITY_IMPROVEMENT_BY_IMPLEMENTING_LEAN_PRODUCTION_APPROACH ISSN: 2395-0056

MÁLAGA, Iana. Productividad, competitividad y diversificación productiva. Lima, Perú: Consorcio de Investigación Económica y Social. 2016. 45 pp. Recuperado de http://www.cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/eje_2_3dpcompleto_productividad-bmundial.pdf

MALLQUI, Jorge. Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la Productividad en el Área de Recepción Importado del Centro de Distribución Sodimac Perú S.A. Lurín, 2018. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad César Vallejo. 2018. Disponible en http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/33315/Mallqui_RJL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MIO, Milagros. Aplicación del lean manufacturing para mejorar la productividad en la empresa Almaksa S.A.C, Los Olivos, 2017. Tesis (Título Ingeniera Industrial). Perú: Universidad César Vallejo 2017. Disponible en http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1681/Mio_SFM.pdf?sequence=1&isAllowed=yufacturing_for_Service_Activities.

MONTERO, Ricardo. Relación entre el Lean Manufacturing y la seguridad y salud ocupacional Salud de los Trabajadores. Revista S.T [en línea]. julio diciembre 2016, n°2. [Fecha de consulta: 30 de julio de 2019]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/3758/375851163007.pdf> ISSN: 1315-0138

PALACIOS, Luis (2015). *Estrategias de creación empresarial*. (2da edición). Colombia: Editorial Ecoe Ediciones <https://books.google.com.pe/books?id=dva2DQAAQBAJ&pg=PA280&dq=productividad+eficiencia+y+eficacia&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiyt-jrNfhAhUp11kKHfpIDmUQ6AEINzAD#v=onepage&q=productivida>

PRADO, José y GARCÍA, Jesús (2012), (2012) *XVI Congreso de Ingeniería de Organización*. Disponible en:

<http://adingor.es/congresos/web/congreso/detalle/c/cio2012>

QUIROGA, Christian. Propuesta de mejoras en producción, en una empresa manufacturera usando Herramientas de Lean Manufacturing. Tesis (Tesis de Maestro en Administración). México: Universidad de Guanajuato. 2015. Disponible en <https://bit.ly/2Yf3ohl>

RAJADELL, Manuel y SÁNCHEZ, José (2010). *Lean manufacturing la evidencia de una necesidad*. España: Editorial Diaz Santos. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=mZCh1a3L8M8C&printsec=frontcover&dq=vs+m+ingenieria+industrial&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj27sXkiNXhAh>

ROJAS, Anggela y GISBERT, Victor. Lean Manufacturing: herramienta para mejorar la productividad en las empresas. Revista 3C empresas. [en línea] 22 de diciembre 2017, n°1. [Fecha de consulta: 30 de julio de 2019]. Disponible en https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_14.pdf ISSN: 2254 – 3376PtlkKHajnCn4Q6AEIPDAD#v=onepage&q=vsm&f=false

ROOIJ, Peter. Lean Manufacturing Techniques [en línea]. United States of America: ILO, 2017, n°1 [Fecha de consulta: 30 de julio de 2019]. Available in https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---africa/---ro-addis_ababa/---sro-cairo/documents/publication/wcms_621441.pdf ISBN: 978-92-2-130764-8

SALADO, Antonia. (2015). *Costes de los procesos de mecanizado*. (6ta edición). España: Editorial Elearning. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=7IFXDwAAQBAJ&pg=PA54&dq=productividad+eficiencia+y+eficacia&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiyt-jrNfhAhUp11kKHfpIDmUQ6AEIKDAA#v=onepage&q=productividad%20eficiencia%20y%20eficacia&f=true>

SHAH, Dhruv & Y PATEL, Pritesh. Productivity Improvement by Implementing Lean Manufacturing Tools In Manufacturing Industry. IRJET [en línea] Marzo 2018 vol.5 Issue 3. [Fecha de consulta: 12 de agosto de 2019]. Recovered from <https://bit.ly/2MeVRZv> e-ISSN: 2395-0056

SUNDAR, Balaji y SATHEESH, Kumar. A Review on Lean Manufacturing Implementation Techniques. Revista Procedia Engineering. [en línea]. 2014, n°1 [Fecha de consulta: 30 de julio de 2019]. Available in <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877705814034092?token=7AC84FD4E8262AE6D51897480A6AF40DA9AFF82AA5D8B86109692C7C75E251167B460D5E0A4CA44871B445BD78ED9EE8> ISSN: 0020-0190

SURAJ, Kumar. Lean Manufacturing and its Implementation. International Journal of Advanced Mechanical Engineering. [en línea] 2014. [Fecha de consulta: 30 de julio de 2019]. Available in https://www.ripublication.com/ijame-spl/ijamev4n2spl_13.pdf ISSN 2250-3234

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Lima: San Marcos, 2015, 495 pp. ISBN 978-612-302-878-7

VARGAS, José; MURATALLA, Gabriela y JIMÉNEZ, María. Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción. Revista de Ingeniería Industrial, Actualidad y Nuevas Tendencias. [en línea]. 28 de noviembre 2016, n° 17, [Fecha de consulta: 31 de julio de 2019]. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/2150/215049679011.pdf> ISSN: 1856-8327

YEPEZ Mónica. Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing. Revista EAN [en línea]. 12 de junio de 2017, n°83 [Fecha de consulta: 30 de julio de 2019]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n83/0120-8160-ean-83-00051.pdf> ISSN 0120-816

Anexo 3: Carta de Presentación



LMJ CORPORACION
PERMISO OFICIAL PARA LA REALIZACION DE PROYECTO Y
DESARROLLO DE INVESTIGACION

Sr. Gerente General de LMJ CORPORACION

Es muy grato dirigimos a usted, para expresarle nuestro cordial saludo que mediante el presente documento expresamos lo siguiente:

Yo, **ELESCANO ALEGRE RENZO** identificado con **DNI N° 73257831** y **VASQUEZ PEÑA THIANY** identificada con **DNI N° 73066649**, ambos alumnos de la Escuela Académica profesional de Ingeniería Industrial del IX ciclo de la Universidad Cesar Vallejo, venimos realizando el desarrollo de la investigación de pre-grado titulado "Aplicación de la herramienta lean manufacturing para aumentar la productividad en el área operativa de la Corporación LMJ, Lima 2020", en la cual se introducirá evidencia de la investigación (toma de datos, tiempos, otros)

Dicha investigación será desarrollada durante el semestre académico 2019-1 del noveno ciclo de la Facultad de Ingeniería.


CORPORACION LMJ S.A.C.
Lina Vasquez Onti
GERENTE GENERAL

Lima, 02 de abril del 2019


Anexo 4: Matriz de Operacionalización de la variable Lean Manufacturing


Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Escala
Lean Manufacturing	Lean Manufacturing Es una filosofía de trabajo, que se basa en los individuos, definiendo la manera de optimizar los métodos para producir y enfocarse en el saber y la eliminación de todo tipo de “desperdicios”, los que se definen como aquél proceso o actividad que utiliza más recursos de los netamente necesarios (p.10).	La variable Lean Manufacturing será medida a través de las dimensiones: Vsm y Ciclo Deming	VSM	$x = \frac{\text{tiempo paros con personas (min.)} \times (\text{n}^\circ \text{ operarios parados})}{\text{tiempo funcionamiento informado}} \{x$ min./turno}	De razón
			CICLO DEMING	$x = \frac{\text{tiempo funcionamiento informado (min.)} \times (\text{n}^\circ \text{ operarios})}{\text{piezas OK}}$ = min	De razón

Anexo 5: Matriz de Operacionalización de la variable productividad


Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Escala
Productividad	Se emplea mediante las personas, de que conocen, y de los recursos de todo tipo, para originar o instituir de modo masivo las satisfacciones a las necesidades y deseos humanos.	La variable productividad será medida a través de las dimensiones eficiencia y eficacia	Eficiencia	$Ef = \frac{(\# \text{ de horas hombre realizadas})}{\# \text{ de horas hombre planificadas}}$	De razón
			Eficacia	$Efc = \frac{(\# \text{ Servicios de almacen realizados})}{\# \text{ Servicios de almacen planificados}}$	De razón

Anexo 6: Ficha de Observación de la Productividad


FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD							
AREA PROCESO REALIZADO FECHA		Operativa Almacenaje Thiany Vásquez / Renzo Elescano					
REQUERIMIENTO	H-H REALIZADAS	H-H PLANIFICADA	SERV. ALMACÉN REALIZADOS	SERV. ALMACÉN PLANIFICADOS	% EFICIENCIA	% EFICACIA	% PRODUCTIVIDAD
FARGOLINE	173	192	36	40	90.1%	90 %	81.1%
FARGOLINE	175	192	33	36	91.1%	91.7 %	83.6%
FARGOLINE	184	192	39	42	95.8%	92.2 %	89.0%
FARGOLINE	178	192	32	38	92.7%	84.2%	78.1%
FARGOLINE	184	192	30	34	95.8%	88.2%	84.6%
FARGOLINE	178	192	32	37	92.7%	86.5%	80.2%
FARGOLINE	179	192	30	35	93.2%	85.7%	79.9%
FARGOLINE	184	192	29	35	95.8%	82.9%	79.4%
FARGOLINE	188	192	31	38	97.9%	81.6%	79.9%
FARGOLINE	187	192	35	40	97.4%	87.5%	85.2%
FARGOLINE	183	192	34	38	95.3%	89.5%	85.3%
FARGOLINE	169	192	33	40	88 %	86.8%	76.4%



CORPORACION LMJ S.A.C.
Diego Vásquez Bayón
ASISTENTE ADMINISTRATIVO



CORPORACION LMJ S.A.C.
Thiany Vásquez Peña
SUPERVISOR DE OPERACIONES



CORPORACION LMJ S.A.C.
Mario Soto Soritos
COORDINADOR DE OPERACIONES

Sobre la confiabilidad los instrumentos de medición fueron basados en teorías pre-existentes y de gran aprobación.

Anexo 7: Certificado BASC





BUSINESS ALLIANCE FOR SECURE COMMERCE

World BASC Organization

Certifies that:
Certifica que:

CORPORACIÓN LMJ S.A.C.

Calle Basilio López Mza. H Lote 52 Dpto. 201 Urbanización Costa Mar -
Callao

Has been audited and approved based on the BASC International Norm and Standards,
Version 5-2017, in Line with C-TPAT Minimum Security Requirements, under Standard No. 5.0.2.
Scope: General Stowage and Unloading Services for Export and Import Cargo in Callao, Peru.

Ha sido evaluada y aprobada con respecto a la Norma y Estándares Internacionales BASC
Versión 5-2017, alineado con Requerimientos Mínimos de Seguridad C-TPAT, bajo el Estándar No. 5.0.2.
Alcance: Servicios Generales de Estiba y Desestiba para Carga de Exportación e Importación en Callao,
Perú.

This certificate is subject to continued compliance with the BASC International Norm and
Standards pertinent to the certified company.

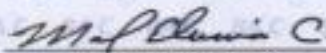
Esta aprobación está sujeta al cumplimiento continuo de la Norma y Estándares Internacionales
BASC correspondientes a la empresa certificada.

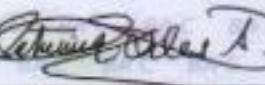
Certification / Certificación N° PERLIM00824-1-2

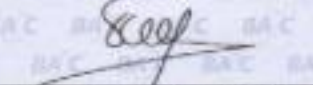
Issued/Expedición: 2019-09-30

Expires/Vencimiento: 2020-09-29




Manuel Echeverría C.
Director Ejecutivo
World BASC Organization


Patricia Siles Álvarez
Presidenta Junta Directiva
BASC Perú


César Augusto Venegas Núñez
Director Ejecutivo
BASC Perú

Security Code WBO: 40950

Anexo 8: Servicio de Cuadrilla

SERVICIO DE CUADRILLA Nº 008907

SERVICIO DE CUADRILLA Nº 008907

CORPORACION LMJ S.A.C. RUC: 20557615157
 DIRECCION: Av. Antezana de Mayelo Nº 858 - Dpto. 501-502 - Los Olivos - Lima
 OFICINA: Av. Antezana de Mayelo Nº 858 - Dpto. 501-502 - Los Olivos - Lima
 Email: avasquez@corpilmj.com jparedes@corpilmj.com
 Telefono Fijo: 3397802 Movil: 943718481 999948930

LMJ CORPORACIÓN

1 Reconocimiento Previo 10 Estiba H. Pescado
 2 Aforo Físico 11 Trasegado
 3 SENASA 12 Llenado
 4 Forrado C/Plástico 13 Estiba
 5 Apertura 14 Desestiba
 6 Etiquetado 15 Trincado / Destrincado
 7 Servicio Extraordinario 16 Paletizado
 8 % Mas 17 Plastificado
 9 Salidas a la Calle 18 Cambio de Condición

19 Enzunchado
 20 Aforo en C/Suelta
 21 Servicios en C/Suelta
 22 Desestiba y Arrumaje x T
 23 Llenados de Café
 24 Desestiba x TND
 25 Estiba x TND
 26 Jona/Jornada
 27 Presinto C/Apoyo


O/S o Fact. 1914502 Agencia de Aduana VILLAS S.R Especificar 01x40

CLIENTE	CONTENEDORES	TAMAÑO	CUADRILLA
	BOOKING		
<u>VILLAS S.R</u>	<u>ITAC.</u>	<u>40</u>	<u>CSLU 632444</u>
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO / CANTIDAD			

Despachador **V.B. Supervisor del Terminal** **V.B. Cuadrilla**

Nombre DNI 85 **FECHA**

Anexo 9: Servicio de Cuadrilla



LMJ CORPORACIÓN

**REGISTRO DE INDUCCION, CAPACITACION, ENTRENAMIENTO
Y SIMULACROS DE EMERGENCIA**

CODIGO: ENO-ILM-PUR
PAGINA: 1 de 1
VERSION: 00


1. DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL

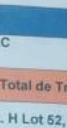
Razón Social	Corporación JML S.A.C	N° Registro	
Actividad Económica	Estiba y Desestiba	N° Total de Trab.	
Dirección	Calle Bastillo Lopez Mz. H Lot 52, urbanización Lot 52, urbanización Costa mar , Callao		
		RUC:	20656615157

2. DATOS DEL CURSO

Tema 1:	Capacitaciones de Nuevo Proceso			Indicar el tipo de curso dictado Inducción <input type="checkbox"/> Capacitación <input checked="" type="checkbox"/> Entrenamiento <input type="checkbox"/> Difusión <input type="checkbox"/> Simulacros de Emergencia <input type="checkbox"/>
Tema 2:				
Tipo de Curso (Marque con x)	EXTERNO	INTERNO	8	
Dirigido a:	Estibadores - Personal en general			
Fecha y Día:	Hora	Día	Mes	Año
	7:00am	25	05	2020

3. DATOS DE LOS ASISTENTES

Ítem	Apellidos y Nombres	DNI	Cargo / Puesto	Área / Sección	Firma
	Rojas Paez David Juan	75001871	Operario	Operativa	


Firma Trabajador



Firma Supervisor

Tabla 32. Matriz de coherencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis
Generales		
¿De qué manera la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la productividad en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019?	Determinar de qué manera la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la productividad en el área operativa de la corporación LMJ.	La aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la productividad en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019.
Específicos		
¿De qué manera la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la eficiencia en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019?	Demostrar de qué manera la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la eficiencia en el área operativa de la corporación LMJ.	La aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la eficiencia en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019.
¿De qué manera la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la eficacia en el área operativa de la corporación LMJ, Lima 2019?	Determinar de qué manera la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing aumenta la eficacia en el área operativa de la corporación LMJ.	La aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de producción en Agrileza S.A.C., Huaral, 2019.