



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Aplicación de lean logistics para mejorar la productividad en
la toma de inventario de la empresa PT&J soluciones
empresariales S.A.C. San Borja, 2020**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Gamarra Salinas Yanpier Alberto (ORCID: 0000-0002-3281-3650)

ASESOR

Dr. Díaz Dumont, Jorge Rafael (ORCID: 0000-0003-0921-338X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA - PERÚ

2020

Dedicatoria

La presente tesis se la dedico a mis padres Roger Gamarra Zuñe y Cecilia Salinas Vega por los valores inculcados, el apoyo incondicional para lograr mi objetivos y por estar siempre conmigo.

Agradecimiento

A mis padres Roger Gamarra Zuñe y Cecilia Salinas Vega por siempre apoyarme en todo lo que me propuesto y brindarme su apoyo para lograr mis objetivos.

Índice de Contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de Figuras	vi
I.INTRODUCCIÓN	9
II. MARCO TEÓRICO	17
III. MÉTODOLÓGÍA	32
3.1. Tipos y Diseño de Investigación.....	33
3.2. Variable y operacionalización.....	34
3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	35
3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	36
3.5. Procedimientos	37
3.6. Métodos de análisis de datos.....	67
3.7 Aspectos Éticos	68
IV.RESULTADOS	69
IV. DISCUSIÓN	83
IV. CONCLUSIONES	86
IV. RECOMENDACIONES	88
V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	90
V.ANEXOS	94

Índice de tablas

Tabla 1. Diagrama de estratificados de la empresa PT&J Soluciones Empresariales S.A.C.	13
Tabla 2. Validación de Juicio de Expertos	37
Tabla 3. Cronograma de actividades de la implementación de lean logistics.....	39
Tabla 4. lista de personal para la toma de inventario.....	42
Tabla 5. Proyectos y penalidad por proyecto 2019.	43
Tabla 6. Datos de la empresa.....	44
Tabla 7. Servicios prestados.	49
Tabla 8. Nivel de mejora.....	50
Tabla 9. Alternativas de solución.....	50
Tabla 10. Producción estimada diaria y semanal esperada.....	55
Tabla 11. Productividad Eficiencia y Eficacia inicial.....	55
Tabla 12. Resultados iniciales de la productividad – eficacia - eficiencia.....	56
Tabla 13. Estimación porcentual de la eficacia propuesta.	58
Tabla 14. Estimación porcentual de la eficiencia propuesta.....	60
Tabla 15. Estimación porcentual de la productividad propuesta.	61
Tabla 16. Productividad inicial y propuesta.....	63
Tabla 17. Costos de los materiales utilizados.....	64
Tabla 18. Inversión en los recursos humanos.....	65
Tabla 19. Costo de inversión de implementación.	65
Tabla 20. Análisis financiero económico.....	66
Tabla 21. Análisis descriptivo de la eficacia actual y eficacia estimada.	70
Tabla 22. Análisis descriptivo de la eficiencia actual y eficiencia estimada.....	71
Tabla 23. Análisis descriptivo de la productividad actual y productividad estimada.	73
Tabla 24. Regla de decisión – prueba de normalidad para muestras relacionadas.	75
Tabla 25. Prueba de normalidad de la productividad con Kolmogorov-Smirnov.	75
Tabla 26. Comparación de rangos de la productividad antes y después de la mejora con Wilcoxon.....	76
Tabla 27. Prueba de Productividad con wilcoxon.	77
Tabla 28. Regla de decisión – prueba de normalidad para muestras relacionadas.	77
Tabla 29. Prueba de normalidad de la eficacia con Kolmogorov-Smirnov.	78
Tabla 30. Comparación de medias de eficacia inicial y estimada de mejora con T-student.	79
Tabla 31. Prueba de eficacia con T-student.	79
Tabla 32. Regla de decisión – prueba de normalidad para muestras relacionadas.	80
Tabla 33. Prueba de normalidad de la eficiencia con Kolmogorov-Smirnov.....	81
Tabla 34. Comparación de rangos de la eficiencia antes y después con Wilcoxon.....	81
Tabla 35. Prueba de eficiencia con wilcoxon.	82

Índice de Figuras

Figura 1. Diagrama de Pareto.....	14
Figura 2. Organigrama de la Empresa.....	41
Figura 3. Organigrama de la empresa para la toma de inventario.....	44
Figura 4. Localización geográfica de la empresa.	45
Figura 5. Flujograma de la toma de inventario en los servicios.	46
Figura 6. Relevancia de Servicios.....	47
Figura 7. Grafica inicial de la productividad – eficiencia – eficacia.	56
Figura 8. Grafica de la productividad – eficiencia - eficacia estimada.	62
Figura 9. Grafica de la productividad inicial y propuesta.	64
Figura 10. Análisis descriptivo de la eficacia inicial y eficacia estimada.	71
Figura 11. Análisis descriptivo de la eficiencia inicial y eficiencia estimada.....	72
Figura 12. Análisis descriptivo de la productividad inicial y productividad estimada.	74

Resumen

La presente investigación titulada “APLICACIÓN DEL LEAN LOGISTICS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA TOMA DE INVENTARIO DE LA EMPRESA PT&J SOLUCIONES EMPRESARIALES S.A.C. SAN BORJA, 2020. Tuvo como objetivo general determinar cómo la implementación del lean logistics incrementaría la productividad en la empresa PT&J soluciones empresariales S.A.C., San Borja, 2020. Siendo la población estudiada los servicios de inventarios prestados a entidades ocurridos de enero del 2020 a marzo del 2020, teniendo como variables de investigación lean logistics y la variable productividad

El presente estudio se planteó en un enfoque cuantitativo de investigación, tipo descriptivo y de diseño no experimental de nivel propositivo; el instrumento planteado para medir la variable estadística productividad, fueron las fórmulas matemáticas validadas por juicio de expertos relacionadas con los índices de eficacia y de eficiencia, cuyos resultados se presentan en tablas y gráficos.

La principal conclusión fue que: La implementación de lean logistics incrementaría la productividad en la toma de inventario en 22.08% de la empresa PT&J soluciones empresariales S.A.C., San Borja, 2020.

Palabras clave: Implementación, lean logistics, productividad.

ABSTRACT

The present investigation titled “APPLICATION OF LEAN LOGISTICS TO IMPROVE PRODUCTIVITY IN THE INVENTORY TAKING OF THE COMPANY PT&J SOLUCIONES EMPRESARIALES S.A.C. SAN BORJA, 2020. Its general objective was to determine how the implementation of the logistics lean would increase productivity in the company PT&J business solutions SAC, San Borja, 2020. The population studied was the inventory services provided to entities that occurred from January 2020 to March 2020, having as research variables lean logistics and the variable productivity. The present study was presented in a quantitative approach of investigation, descriptive type and non-experimental design of a proactive level; The instrument proposed to measure the statistical variable were the mathematical formulas validated by the expert judgment related to the efficacy and efficiency indices. Our results are presented in tables and graphs. The main conclusion was that: The implementation of lean logistics would increase the productivity of inventory taking by 22.08% of the company PT&J solutions business S.A.C., San Borja, 2020.

Keywords: Implementation, lean logistics, productivity.

I.INTRODUCCIÓN

En el marco actual de competitividad, las empresas en la actualidad cambiaron su enfoque de competitividad de nacional, y ahora se deben de medirse con empresas a nivel global que utilizan mejores herramientas en la logística y se diferencian de otras empresas del sector por su valor agregado en sus altos estándares de calidad y cumplimiento en los procesos de aprovisionamiento y distribución de mercancías, lo que les otorga estar a la vanguardia y cumplir con las exigencias de los clientes. Ahora las empresas buscan principalmente aumentar la eficiencia y productividad de los procesos logísticos de las organizaciones, con unos lineamientos establecidos para ubicar procesos de demora que no ayudan al flujo constante en la cadena de valor las mismas. Según el foro económico mundial que se encarga de analizar el índice de competitividad Perú tiene un 61.66 y se ubica en el puesto 65 en el año 2019 de los 141 países que lo conforman, cabe resaltar que el año 2018 estuvo en el puesto 63 con un índice de competitividad de 61.26 y se puede reflejar la evolución de Perú desde el 2007 en el anexo 25.

Según estudios realizados los principales problemas en la cadena logística son deficiencias en el proceso de adquisición, control y manejo de los inventarios, deficiente almacenamiento y la deficiencia en los sistemas de información. también, existe un exceso de confianza en el sector de servicios donde no aplica las herramientas o técnicas que les otorgue un valor agregado en el servicio para satisfacer las exigencias del mercado. Igualmente existe una resistencia al cambio con las nuevas tecnologías del mercado y por esta razón se buscan mejores prácticas que otorguen una mayor eficiencia de la logística ya sea industrial o de servicios.

Es decir que es común conocer de deficiencias en las empresas como lo son: el proceso de adquisición de suministros y bienes inmuebles, faltantes, sobrecostos, entrega de entrega de pedidos o servicios, desperdicio de materiales y almacenes innecesarios en las empresas que generan un índice negativo en la productividad y competitividad con otras empresas. Según el INEI la evolución de la actividad de servicios prestados a empresas en general este año ha aumentado en 3.38% en comparación al año anterior (anexo 24), y en las actividades profesionales científicas y técnicas presento un avance de 3.17% la cual abarca consultorías de gestión empresarial que aumentaron por mayor demanda de asesorías, orientación

y asistencia operativa a las empresas en materia de planificación, organización y eficiencia. (anexo 26)

A nivel nacional la productividad total de factores ha disminuido en un 7.8% desde el 2011 y este último año registrando un 4.8% hasta la fecha según Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Enfocada a los servicios de logística se pueden contemplar los inventarios que pueden ser de suministros o activos fijos, estos últimos son parte fundamental de cada empresa son los activos fijos que pueden ser tangibles o intangibles, que viene a ser el patrimonio de la empresa como lo son los predios, muebles enseres, equipo de cómputo, y todo lo adquirido por la empresa, debido a que forman parte de su estado financiero anual. Las empresas particulares hacen inventario de sus materias primas y productos terminados, opuesto a las empresas estatales que al regirse por norma se hace un inventario anual y con un ente supervisor, Superintendencia Nacional de Bienes Estatales (SBN), que se encarga de administrar, registrar, controlar los bienes del estado, supervisando a los diferentes entes del estatales. Para ello, es necesario enfrentar la problemática de la presente tesis mediante el uso de métodos que beneficien a solucionar la problemática como el Lean Logistics entre otras herramientas que puedan incrementar la productividad en la empresa.

PT&J Soluciones Empresariales S.A.C., es una empresa de servicios de consultoría general enfocada en la elaboración de planes estratégicos empresariales, toma de inventarios, existencias y suministros, emisión de informes, georreferenciado, tasaciones, evaluación de la efectividad del sistema de control interno y otros servicios que las empresas requieran.

Su oficina está ubicada en Av. Paul Linder N°100 of 402 alt. Cdra. 35 de la Av. Aviación – San Borja. Es por ello que la empresa brinda el servicio de inventario de activos fijos a las empresas estatales y particulares, centrándose mayormente en los activos fijos, donde el problema radica en la deficiente organización al momento de brindar el servicio de inventario, tema, cuya problemática es materia de estudio y se expone a continuación:

- Los Proyectos no se terminan a tiempo, generando penalidades. disminución de utilidades.

- Personal no capacitado, baja calidad en la toma de inventarios, genera duplicados, y bienes faltantes.
- Programa de inventario deficiente. Digitación de inventario con fallas.
- Defectuoso manejo de personal para la organización de manera de tomar el inventario, esto hace que los coordinadores no sepan cómo van con el avance del inventario, a su vez pérdida de hoja de captura de inventario, esto genera pérdida de tiempo.
- No hay comunicación fluida entre el personal de inventario y la empresa contratista. cambios repentinos a último momento, genera pérdida de tiempo. Debido a la falta de estandarización de toma de inventario.

Estos problemas que tiene la empresa los veremos reflejados en el Diagrama Causa Efecto (anexo 1) y a su vez en el Diagrama de Pareto (Figura 2). Dividido en mano de obra, método y organización, material y medición, donde la consecuencia de estos problemas se verá reflejado en la baja productividad.

Según el Diagrama de Causa Efecto (anexo N° 1), muestra la problemática que tiene la empresa y cómo afecta en la productividad de la misma, estos factores los hemos clasificado en el diagrama de Pareto para observar cuales son los problemas con mayor índice. En la (tabla 1) diagrama de estratificación de la información de los problemas de la empresa.

Tabla 1. Diagrama de estratificados de la empresa PT&J Soluciones Empresariales S.A.C.

Factores	Factores	Frecuencia	80-20	% Acumulada	%
Deficiente gestión y estructura Organizacional	A	20	80%	22,00%	22,00%
Existencia de penalidades	B	15	80%	38,50%	16,50%
Fallas asiduas en el servicio	C	12	80%	51,60%	13,20%
Falta de mantenimiento	D	10	80%	62,60%	11,00%
Deficiente SI	E	9	80%	72,50%	9,90%
Falta de compromiso	F	8	80%	81,30%	8,80%
otros	G	5	80%	100,00%	5,50%
		91			100,00%

Fuente: elaboración propia

Luego de la tabla donde refleja los problemas más resaltantes se elabora el diagrama de Pareto donde se observa cuáles son los problemas con mayor incidencia.

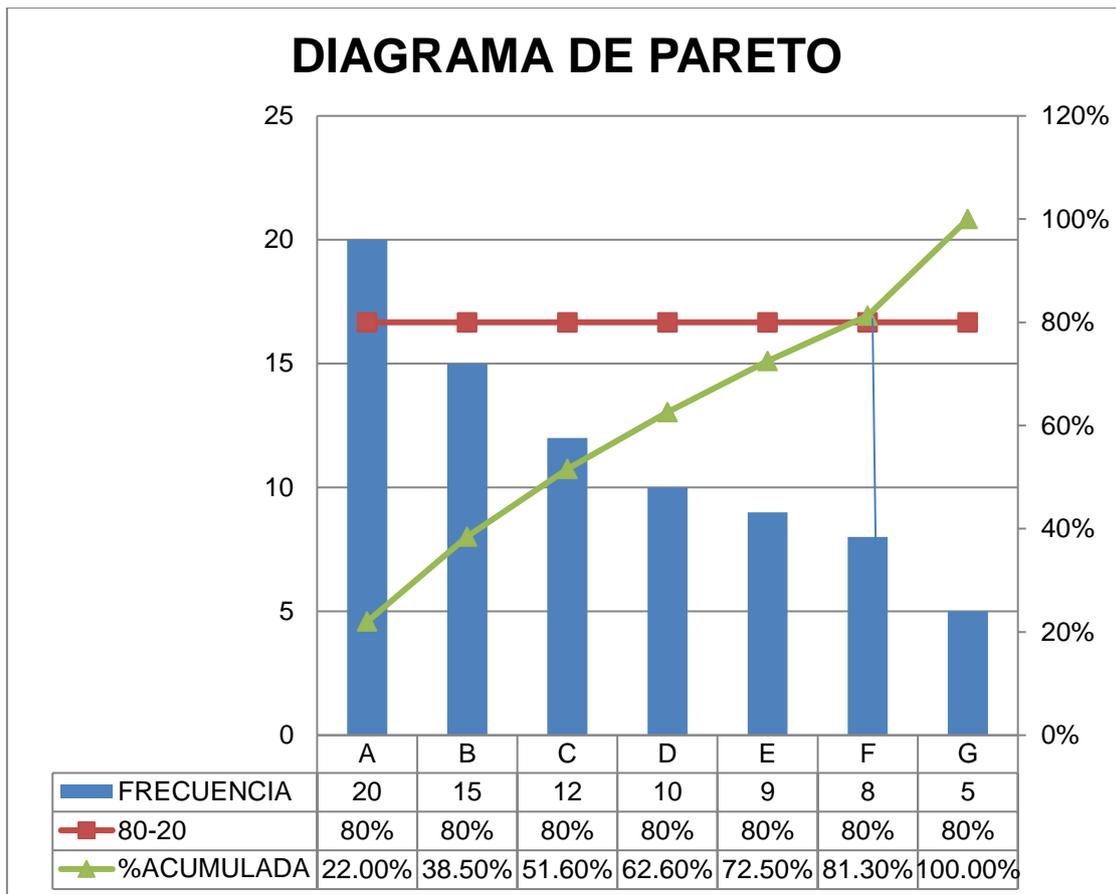


Figura 1. Diagrama de Pareto.

En el diagrama de Pareto, las causas de la deficiente productividad de la empresa, luego se elaboró el diagrama ABC (anexo 2) y se observó que los tres puntos con mayor relevancia fueron: La deficiencia de la estructura organizacional, este problema se evaluará con la metodología 5 s, el personal con fallas asiduas en el servicio, se buscará solucionarlo o mejorarlo con la aplicación de las 5 s, la existencia de penalidades, se buscará la mejora con el método Just in time.

De la tesis propuesta tras conocer los problemas más relevantes se formuló la pregunta general la cual es ¿De qué manera la implementación del Lean logistics mejora la productividad en la empresa de PT&J Soluciones Empresariales S.A.C., Lima 2020?, y las preguntas específicas las cuales son: ¿De qué manera la implementación del Lean logistics mejora la eficacia de la productividad en la empresa de PT&J Soluciones Empresariales S.A.C., Lima 2020? Y ¿De qué manera la implementación del Lean logistics mejora la eficiencia de la productividad en la empresa de PT&J Soluciones Empresariales S.A.C., Lima 2020?

De la misma manera se hicieron las justificaciones del estudio de la presente investigación. La justificación técnica en la presente investigación se pretende aumentar la productividad de la empresa de PT&J Soluciones Empresariales S.A.C. Aplicando el sistema lean logistics, se ha observado que aplicando las diferentes herramientas de lean logistics mejora la empresa en los tiempos de entrega de proyectos, en el orden, limpieza, organización y que en efecto nos ayudara a tomar mejores decisiones. Lean logistics no solo se usan en industrias, sino que también se pueden utilizar en empresas que brindan servicios, como en el caso de la empresa PT&J Soluciones Empresariales S.A.C. La justificación económica se observó que la empresa tiene inconvenientes al entregar los proyectos de inventario de activos fijos y suministros en empresas del estado y particulares y esto genera una disminución en las utilidades, generando penalidades y aumento de costo por proyecto, lo que se propone en el presente proyecto de investigación es aplicar el sistema lean logistics para aumentar la productividad del personal, y esto se vea reflejado directamente en el rendimiento económico. Y por último en la justificación social para la empresa PT&J soluciones empresariales es que no solo debemos fijarnos en el cliente externo sino también en el cliente interno, a nivel mundial las empresas ahora tercerizan procesos o servicios, que también les genera utilidad, esto se fundamentan en una necesidad más específica del cliente. Al tomar inventario en empresas estatales estamos brindando un correcto control de los bienes que tiene el estado, y las empresas particulares un correcto control de sus activos fijos.

En la presente tesis se llegaron a formular hipótesis de las cuales se llegó a la hipótesis general: La implementación de Lean logistics incrementara la productividad en la toma de inventario de la empresa de PT&J Soluciones Empresariales S.A.C., San Borja, 2020, y a las hipótesis específicas sobre la eficiencia y eficacia las cuales son la implementación del Lean logistics mejora la eficacia en la toma de inventario de la empresa de PT&J Soluciones Empresariales S.A.C., San Borja, 2020, y la implementación del Lean logistics mejora la eficiencia en la toma de inventario de la empresa de PT&J Soluciones Empresariales S.A.C., San Borja, 2020.

Igualmente se formuló el siguiente objetivo general: Determinar de qué manera la implementación del Lean logísticos incrementara la productividad en la toma de inventario de la empresa de PT&J Soluciones empresariales S.A.C., San Borja, 2020, y los objetivos específicos establecer de qué manera la implementación del Lean logísticos incrementara la eficacia en la toma de inventario de la empresa de PT&J Soluciones empresariales S.A.C., San Borja, 2020 y establecer de qué manera la implementación del Lean logísticos incrementara la eficiencia en la toma de inventario de la empresa de PT&J Soluciones empresariales S.A.C., San Borja, 2020. Luego del desarrollo de los problemas, objetivos e hipótesis se presenta la matriz de coherencia en el anexo 15.

II. MARCO TEÓRICO

En esta parte se establecen las diferentes definiciones, teorías y puntos de vista sobre las variables estudiadas para la presente tesis; Implementación de lean logistics y Mejorar la Productividad de la presente investigación. Luego de revisar investigaciones como: tesis, libros, revistas y páginas web realizadas anteriormente, se encontró la siguiente información que tiene relación con el objeto de investigación. La cual tiene con antecedentes internacionales diferentes autores que respaldan la investigación; Para Arce (2011). En su tesis "Identificación de los Principales problemas en la Logística de las empresas Constructoras Bogotanas y propuesta de Mejoras". Tesis de Grado. Colombia. Bogotá. Utilizando el Lean Logistics y basada en la Teoría de Mejoramiento de los Procesos. Tiene como objetivo determinar los principales problemas de la logística de almacenamiento de las empresas constructoras, basándose a su vez a otras actividades como minería, para plantear las mejoras que les permita disminuir las pérdidas en productividad aplicando el Lean Logistic

Afirma que, en el sector construcción, el déficit en la productividad depende de tres grandes variables: Mano de obra, Diseños y administración. La mano de obra genera del 10% al 15% de pérdidas, los diseños generan con 20% a 25% de pérdidas y la administración general de 50% a 55% de pérdidas.

Concluye que los problemas más resaltantes en la logística de las empresas constructoras de Bogotá son el control y manejo de los inventarios, el deficiente almacenamiento y la carencia de sistemas de información.

Según, Lyon (2018) en su tesis "Aplicación del enfoque Lean a la dirección de proyectos en la industria de la construcción" tesis de grado. Chile. Santiago de Chile. Utilizando el modelo lean que tiene como objetivo principal conocer y entender el enfoque lean y su aplicación a las prácticas y metodologías de la dirección de proyectos en la industria de la construcción. Según la opinión de expertos, solo se puede tener una aplicación teórica en Chile debido a la variabilidad de los proyectos y al cambio constante de la tecnología, aunque también se concluye que muchos de estos proyectos tienen actividades que no generan un valor agregado y provocan cuellos de botella, tiempos de espera, despilfarros u otros desperdicios relacionados.

Para, Carrizo (2015) en su tesis “Modelo gestión productividad para servicios de terceros, gerencias de servicios – decisión el teniente-Codelco”. En su tesis de grado. Universidad de Chile, Chile. Santiago de Chile. La cual se basa en y tiene como objetivo general implementar un modelo de gestión de productividad que permita mejorar la eficacia y eficiencia reduciendo tiempo, mejorando producción e incentivar a las empresas terceras a optimizar sus procesos. Luego de implementar dicha tesis se pudo comprobar que para una empresa alcance los niveles óptimos de competencia y sostenibilidad se debe mantener la metodología de medición de productividad, donde se aumentó la tasa de utilización efectiva de servicios por tiempo trabajado en 40%, la cual nos dio como resultado el aumento de la productividad en 46%, donde también se observó que los trabajadores están demorando 5% de lo establecido.

Y Según, Santos y Mora (2012) en su tesis “Propuesta de un Sistema de Logística de Distribución orientado a la Mejora del Servicio al Cliente en la Ferretería CHP Materiales para construcción”. Tesis de Grado. Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia. Medellín. la cual se basa en la teoría de mejorar los procesos bajo la metodología del Lean Logistic. Tiene como objetivo formular una propuesta de mejora para el sistema logístico de distribución y sus procedimientos relacionados en la Ferretería CHP Materiales de la Construcción. Buscando la solución de dificultades en la organización de inventarios y tiempos de entrega, para reducir el tiempo de despacho de los productos ferreteros que conlleva a insatisfacción de los clientes.

Concluye que el manual de procedimientos diseñados para la ferretería permite identificar las fallas los responsables en los procesos, para aplicar los correctivos necesarios y satisfacer las necesidades de los clientes.

Luego del respaldo internacional también se buscó antecedentes nacionales que respalden la presente tesis;

Para, Chanduvi (2016). Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Ingeniero Industrial) en su tesis “Gestión de procesos para mejorar la Eficacia y eficiencia en una UGEL” en la cual tiene como objetivo principal basarse en la eficiencia y eficacia para mejorar la gestión en una UGEL. En la presente tesis al usar las herramientas para aumentar la productividad se logró mejorar la eficiencia en un 21

% y eficacia en 25% donde se logró atender los expedientes a tiempo, aumentar la satisfacción del cliente y reducir los errores que generaban un doble trabajo lo que llevo a que la productividad llegue a 69.89%, es decir aumento hasta 4 veces las unidades procesadas diariamente.

Según, Córdova (2017). Universidad Cesar Vallejo (Ingeniera Industrial) en su tesis “Aplicación del a metodología 5S para mejorar la calidad de servicio en el taller de mantenimiento en la empresa Matproin E.I.R. L, San Martin de Porres, 2017.el cual tiene como objetivo principal determinar de qué manera la aplicación de la metodología 5S mejora la calidad del servicio en el taller de mantenimi3ento de la empresa Matproin E.I.R.L, San Martin de Porres, 2017.

Se identificaron los problemas más relevantes por la herramienta ABC y así al implementar las 5 S se logró aumentar la dimensión de fiabilidad del servicio en un 26.49%, y la dimensión de la capacidad de respuesta en un 44.03%. demostrando que la metodología logro una mejora del 80.14% en la calidad del servicio.

Para, Yachachin (2016). Universidad Cesar Vallejo (Ingeniera Industrial) en su tesis “Implementación de Lean Logistics para mejorar la gestión de almacenamiento en la empresa textiles camones s.a.” En el cual tiene como objetivo principal determinar de qué manera la implementación de Lean Logistics mejora la gestión de almacenamiento en la empresa Textiles Camones S.A.

Se identificaron los problemas más frecuentes donde uno de ellos era demora en los despachos a los clientes, al aplicarle el método de lean logistics se logra mejorar el tiempo de reacción de almacén con los despachos y a su vez se reduce los tiempos de entrega en un 25%, debido al aumento de la eficiencia en el almacén de 67% a 79%. Esto hizo que los clientes quedaran satisfechos con el tiempo de recepción de pedidos.

Y para, Álvarez y DE LA JARA (2012). Pontificia Universidad Católica del Perú, de la escuela de ingeniería, en su trabajo de investigación “Análisis y Mejora de procesos en una empresa embotelladora de bebidas hidratantes” en la tesis presentada tiene como objetivo principal, entender todo el proceso de embotellado con el fin de optimizar costos para generar mayor productividad y mejora de calidad.

Después de haberse hecho un análisis de la empresa embotelladora de bebidas hidratantes se encontraron varios puntos críticos como los tiempos muertos, las mermas, disminución de productividad debido a los tiempos muertos en la planta, donde se llegó a las siguientes conclusiones:

- a) En la planta se logró aumentar en un 18% la productividad.
- b) Se redujo en 50% las mermas debido a la implementación de las herramientas de mejora continua.

Luego de respaldarnos en antecedentes nacionales e internacionales definimos las variables y sus teorías relacionadas, respecto a la variable lean logistics se puede decir que “existen diferentes metodologías para la implementación de sistemas o técnicas Lean, para que una empresa pueda tener la metodología lean debe realizar 03 fases de manera progresiva; para obtener beneficios como el aseguramiento de nuestro cliente y disminución de mermas o despilfarros” (Cuatrecasas, 2010, p. 175).

También lean logistics o logística esbelta es una metodología lean que parte principalmente de manufactura esbelta (lean manufacturing). El objetivo fundamental de la logística hace referencia a inventarios y lean a la aceleración en las operaciones, mejorar la eficiencia, eliminación de desperdicios, eliminar los elementos que no agreguen valor, es decir que lean Logistic es una práctica necesaria para aumentar la productividad, eficiencia y esto conlleva a que las empresas sean más competitivas. (García, 2011, p.18)

Así mismo, la logística se define como el abastecimiento a un costo mínimo sin afectar al cliente, esto quiere decir que toda empresa deberá eliminar actividades que no agreguen valor y aumenten costos de producción. (Mercatec, 2011, pp.118, 119). el cual se refleja en el (anexo 3)

Para saber a qué se refiere lean Logistic tenemos que conocer algunos conceptos como:

Despilfarros (mudas): es cualquier tipo de valor no agregado o despilfarro que existe en nuestro ambiente de trabajo. El objetivo de lean logistics es eliminar estos despilfarros.

Flujo: es el proceso ya sea de producción o servicio que dé inicio a fin no tiene que tener interrupciones y existen diferentes tipos de flujo como: flujo informático, materiales, movimientos, transporte, equipos, procedimientos, etc.

Valor Añadido: es el valor que se le da al proceso del bien sin afectar al cliente.

Just in Time: Se refiere a elaborar la cantidad exacta en el tiempo exacto en el momento necesario y lugar necesario.

Jidoka: se enfoca en la unión del hombre y la máquina, donde se trata de no generar cuellos de botella que afecte a los otros procesos.

Gemba: Se refiere a que los problemas se resuelven donde suceden, no en los despachos, ya sea en un almacén, área de carga, zona de picking, etc.

Gestión Visual/ estandarización: Los estándares sirven para tener lineamientos ante diferentes circunstancias y esto le da un mayor valor al gemba.

De la misma manera, argumenta Socconini, Luis (2019) que se han desarrollado diversas aplicaciones que no solo se basan en la elaboración de productos sino también en servicios, las cuales se aplican con las siguientes herramientas:

- Lean Manufacturing
- Lean Government
- Lean office
- Lean Healthcare
- Lean Hotel
- Lean Design
- Lean Logistics
- Lean Accounting (p.18)

Existen diferentes metodologías para la implementación de las técnicas del Lean, las cuales para fomentar la disciplina lean se pasa por una transición de una empresa tradicional a un sistema lean y los pilares a seguir son una calidad óptima, coste minimizado y una entrega rápida, lo que se explica cómo el flujo de valor acortado al máximo de eliminación de desperdicios y un aseguramiento de los clientes. (Cuatrecasas, 2010, p. 175).

Así misma logística militarmente se define que la logística es la rama militar que se encarga del transporte suministros, ubicación en batallas, equipos propios y de los enemigos, tácticas en defensa y ataque, investigación del territorio y tácticas del enemigo. (Garcia,2011,18), y empresarialmente, las empresas industriales observaron que la logística militar se asemeja a la logística administrativa, y la adaptaron a sus necesidades para ganar guerras competitivamente. La finalidad de la logística en las empresas es integrar a las líneas de abastecimiento, distribución y producción en uno solo al igual que la militar. (Garcia,2011,18)

La logística debe tener un sistema de comunicación amplio con todas las otras áreas y dependencia en toma de decisiones. Donde debe de primar la información y retroinformación entre las áreas que están dentro del cuerpo administrativo de cada empresa. (García, 2011, p.18). la cual se observa en el anexo 5 que compete al sistema de información logística.

La logística antes se llevaba de forma separada de todas las áreas, ahora en la actualidad se han dado cuenta las grandes industrial que se debe de trabajar de forma coordinada, para así añadirle valor agregado y la satisfacción del cliente. (Ballou, 2004, p.3)

Lean logistics tendrá dos dimensiones las cuales son, en primer lugar, las 5 S, la cual define como la suma de esfuerzos para lograr beneficios, manteniendo el lugar de trabajo bajo las mejores condiciones para disminuir los desperdicios y reprocesos, a su vez como mejorar moral del personal. (Villaseñor y Galindo, 2009, p.79)

Recibe el nombre de las 5 S porque son 5 fases de mejora donde cada es expresadas por su nombre en japonés que precisamente comienzan con la letra "S", donde cada palabra tiene un significado para la mejora de un ambiente de trabajo. Estas cinco palabras se definen en el (anexo 6) (Villaseñor, Alberto, Galindo, Edber, 2016, p.11)

Para aplicar las 5 S`s en una empresa algunas de las situaciones que se observan o perciben son:

- Excusas para justificar cualquier inconveniente

- Excesivas fallas en el personal
- Inexistencia de capacitaciones
- Carencia de compromiso en el personal
- Tiempos muertos, por motivo de una mala organización.
- Planillas de control de inventario sucias o manchadas.
- Rotación del personal, excesiva.
- Planillas no ubicadas en sus anaqueles o folios respectivos.

Si existen uno o varios de estos síntomas, entonces existe la necesidad de aplicar las 5 S`s. (Villaseñor y Galindo, 2016, p.16)

También existen paradigmas que hacen difícil gestación de las 5 S`s. Para que la estrategia de las 5 S`s funcione en su totalidad. Se requiere de:

- El compromiso de todo el personal, tanto de los inventariadores, hasta el gerente general.
- El ejemplo debe ser dado por los supervisores.
- El apoyo mutuo entre el personal de inventario y los supervisores.

El apoyo de la dirección con los colaboradores (inventariadores), así como el reconocimiento y estímulo en el personal, son parte esencial para aplicar la mejora.

La importancia que le de todo el equipo de trabajo va ser fundamental para crear una cultura de organización, orden, disciplina, y progreso personal”. (Villaseñor y Galindo, 2016, p.22)

Las 5 S`s tienen un orden específico las cuales definiremos primero, Seiri – Organización o Clasificación -1 S. En su mayoría en un ambiente de trabajo se suele acumular cosas como libros, planillas, registros importantes (órdenes de compra), papeles, que quizás en ese momento no son útiles pero que quizás más adelante los utilizaran. Este excedente origina problemas como, por ejemplo, pérdida de tiempo al localizar un documento, falta de espacio que puede causar un accidente, frustración y estrés, pérdida de tiempo.

Seiri significa identificar, clasificar y separar los artículos necesarios de los innecesarios, ya que en ese momento no se precisa de algunos artículos. Los

artículos innecesarios en ese momento deben ser analizados para luego ser ubicado en un corto plazo. Al aplicar las acciones de Seiri convierte el lugar de trabajo en una zona más segura y productiva. Donde lo más resaltante de Seiri está relacionado con la seguridad. (Villaseñor y Galindo, 2016, p.33).

La tarjeta roja nos sirve para resaltar y mostrar los problemas identificados. Donde se debe establecer una secuencia para definirlos, por ejemplo:

- Estandarizar criterios de priorizar que es lo necesario y que es lo innecesario en ese momento.
- Identificar lo innecesario con una tarjeta roja (ver anexo 7) y ubicarlo en un lugar donde se pueda almacenar hasta que se pueda definir si es importante o relevante. (Villaseñor y Galindo (2016). p.35)

La tarjeta roja nos es útil para que las personas puedan tomar decisiones de saber qué hacer con artículos innecesarios en su ambiente de trabajo, con el fin que se pueda ubicar en un mejor lugar o archivo. Los encargados de clasificar será el gerente general y el jefe de proyectos. Clasificar, los artículos por frecuencia de uso y su ubicación ver anexo 9 (Villaseñor y Galindo, 2016, p.38)

Los resultados de aplicar Seiri se reflejan en la disminución de espacios ocupados innecesariamente. Resolviendo algunos de los problemas principales, los cuales son:

- Falta de espacio
- Exceso de materiales
- Bienestar del personal
- Seguridad
- Habito para mantener el área de trabajo
- Control de equipo de trabajo
- Control de todos los documentos

(Villaseñor y Galindo, 2016, p.40).

Segundo, el siguiente paso después de haber eliminado o almacenado lo innecesario en ese momento, es clasificar los elementos o artículos para ubicarlos de forma adecuada. Seiton consiste en establecer una manera de cómo se deben

ubicar e identificar las herramientas que se utilicen de las que no, de tal manera que facilite su ubicación, para utilizarlos y devolverlos.

El orden se establece dependiendo del tipo y las características de área en que se va utilizar, para disminuir tiempos y espacios.

El orden se puede medir de dos maneras macro y micro. De una manera macro, se identifican las áreas de almacén, producción, ensamblaje, embarque, mantenimiento u otras. De forma micro, identificar materiales de trabajo, archivos, etiquetas de inventario. Para ello se necesita definir por colores, nombres en los folios. También se debe de cumplir como una estandarización. (Villaseñor y Galindo, 2016, p.47).

Orden significa acomodar los artículos necesarios en lugares de fácil acceso para que puedan ser ubicados con facilidad y puedan utilizarlos luego devolverlos en su lugar.

La implementación del orden requiere de la aplicación de un método simple y desarrollado por los trabajadores, y uno de los más utilizados son los controles visuales (Seiketsu).

Un control visual sirve para informar de los siguientes temas:

- Ubicación donde ubicar los equipos.
- Lugar donde deben ubicar la calculadora, planillas, lapiceros, huincha.

(Villaseñor y Galindo, 2016, p.49)

Cuando ya se clasificaron los artículos y se está en orden todo el ambiente de trabajo, se requiere tomar acciones para dejarlo en óptimas condiciones. Seiso consiste en eliminar la suciedad para garantizar que todo se encuentre en buen estado.

Seiso significa eliminar los desperdicios de los ambiente de trabajo de la empresa, si no se cumple con el método se puede obtener:

- La mala imagen de los ambientes de trabajo.

- Desmotivación del personal hacia los “detalles”
 - Falla de los equipos
 - Artículos difíciles de manejar o limpiar
- Malos resultados de eficiencia y calidad
(Villaseñor y Galindo, 2016, pp.51,52)

La limpieza debe implementarse siguiendo una serie de pasos que ayuden a crear un ambiente de trabajo en las mejores condiciones, las cuales son las siguientes:

- Identificar fuentes de suciedad
 - Determinar que limpiar
 - Establecer las tareas de limpieza
 - Establecer los métodos de limpieza
 - Disciplina de limpieza
 - Determinar el tiempo para la limpieza
 - Comenzar a limpiar
 - Estandarizar el proceso
 - Medir los resultados
- (Villaseñor y Galindo, 2016, pp.51,52)

Cuando se logra el nivel de orden y limpieza deseado, se deben homogenizar los procesos de manera visual para garantizar que lo alcanzado se mantenga y mejore. Seiketsu es el método que permite mantener los logros alcanzados con las 3 primeras “S”. Es un método que ayuda conservar los logros. se puede lograr de la siguiente manera:

- Comprometer al personal sobre las maneras de hacer las tareas
- Definir instrucciones visuales como llevar a cabo las tareas
- Establecer controles que eviten o detecten el origen de los problemas
- Asignar los recursos necesarios para realizar una tarea
- Ser capaces de controlar lo que sucede en los ambientes de trabajo con una simple mirada.

El control visual es un tipo de control preventivo, para que el control funcione es también saber cómo actuar ante cualquier problema y quien tiene que actuar, a continuación, algunos ejemplos de control visual:

- Lugar de materiales
- Procedimientos visuales de limpieza
- Grafica e indicadores de proceso
- Parámetros y valores a controlar en el proceso.

(Villaseñor y Galindo, 2016, pp.56,57)

Implementar el control visual requiere los siguientes pasos:

- Asignar trabajos y responsabilidades
- Integrar las 3“S” a la rutina.
- Mantener el control visual de la implementación

(Villaseñor y Galindo, 2016, p.59)

Por último, la última S, Shitsuke, consiste en el trabajo constante de acuerdo a los parámetros establecidas, asimismo el compromiso de todos por mantener y aumentar el nivel de la organización. Shitsuke significa que el trabajo ya lo grado por las otras S hacerla una disciplina, y volverla un hábito. (Villaseñor y Galindo, 2016, p.59)

La disciplina no puede medirse a diferencia de las 4 “S” anteriores, clasificación, orden, limpieza, control visual. Existe en la voluntad de cada persona; sin embargo, se pueden crear condiciones que promuevan la práctica de la disciplina.

Para lograr una cultura y buenos hábitos la mejor manera con el ejemplo. (Villaseñor y Galindo, 2016, p.62)

La segunda dimensión de lean logistics es just in time “es un método japonés desarrollado en los sesenta y que trata de producir a tiempo la demanda producto. Fue utilizada primero en las plantas de Toyota por taiichi ohno. Debido a su éxito, taiichi ohno se nombró el padre del JIT.” (Cruelles, 2013, p.8). Otra definición de Justo a tiempo es que es un conjunto de principios, técnicas, herramientas que permite producir y entregar productos en tiempos cortos para la satisfacción de los clientes. Para definir con suma facilidad al Justo a Tiempo (JIT) entregar el artículo,

pedido, proyecto, en el tiempo correcto la cantidad correcta. (Villaseñor y Galindo, 2016, p.72). Desde que Toyota desarrollo el método justo a tiempo con el tiempo lo han mejorado, donde sigue las siguientes reglas sencillas:

- No se produce más de lo que el cliente haya pedido.
- Se unen todos los procesos para ajustarse a la demanda del cliente mediante herramientas visuales.
- Se maximiza la flexibilidad del personal y la maquinaria.
- Se nivela o dispersa el nivel de demanda para que el trabajo fluya a través de la empresa. (Villaseñor y Galindo, 2016, p.62)

La base de la gestión del JIT y Lean busca conseguir dos metas.

1. Atender exactamente y puntual la demanda. Esto supone que se ha de producir justo lo que se demanda y cumplir en las fechas acordadas con los clientes.
2. Hacer con la menor utilización de recursos. (Andino, 2006, p.7)

Los procesos de JIT y Lean forman parte de lo que llamaremos sistemas eficientes de la producción, que son los que producen amplia variedad de productos, en cantidades bajas, utilizando eficientemente los recursos, a bajo costo y con alto cumplimiento en la atención al cliente. (Andino, 2006, p.7)

En la producción lean se define siete tipos de actividades que no añaden valor al proceso.

1. Sobreproducción. Es una de las más frecuentes y con peores resultados en la mejora del valor añadido.
2. Esperas. Las esperas surgen como consecuencia de los cuellos de botella.
3. Transporte. Son las que originan retrasos y pérdida de sincronización entre operaciones.
4. Procesos inapropiados. se refiere a la utilización de herramientas complejas para tareas simples.
5. Inventarios inapropiados. consumen recursos y ocupan espacios.
6. Tareas innecesarias. Se deben a las programaciones deficientes, mala ergonomía.

7. Defectos. Obliga a rehacer los trabajos y retrasan avances continuos. (Andino, 2006, p.29)

Luego de haber analizado la primera variable continuamos con la segunda variable La productividad se define como la empatía entre lo producido y lo utilizado, es decir como resultados logrados entre recursos empleados. Los resultados logrados se visualizan en lo generado por la empresa, mientras que los recursos empleados por los costos. De manera que la productividad es optimizar el uso de recursos y maximizar resultados. (Gutiérrez, 2013, p.7).

“[...] Para la productividad uno de los pilares primordiales es no aumentar la inversión en ningún aspecto para la producción de bienes o servicios; únicamente de aprovechar mejor las maquinarias y personal”. Esto quiere decir que trabajara con los insumos, procesos, y rendimiento. (anexo 9). (García, 2011, p.18)

Debemos conocer algunas barreras de la productividad que debemos de eliminar, donde no solo se ve en empresas estatales sino también privadas. Las barreras más frecuentes son:

1. Procedimientos burocráticos innecesarios
2. Rigidez organizacional
3. Dependencia corporativa
4. Centralización de línea de mando
5. Resistencia al cambio. (García, 2011, p.20)

Una de las dimensiones de la productividad es la eficiencia que es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados realmente, que se puede medir por el uso de recursos en un periodo establecido (García, 2011, p.17); quien propone la siguiente fórmula:

Para ser eficiente es necesario optimizar recursos como por ejemplo tiempos muertos, paros innecesarios, falta de material, retrasos. (Gutiérrez, 2013, p.7).

Y la eficacia es la relación entre los productos logrados y el objetivo que se tiene fijado, cabe resaltar que la eficacia se basa en obtener el resultado en un tiempo establecido (García, 2011, p.17), quién establece la siguiente fórmula.

El índice de efectividad refleja la elaboración buen de un bien o servicio en un tiempo determinado (García, 2011, p.17); quien establece la siguiente fórmula.

$$\text{Efectividad} = \text{Eficiencia} \times \text{eficacia}$$

Para la productividad existen 3 factores fundamentales los cuales son: capital, gente, tecnología; los cuales deben mantener un balance equilibrio. (García, 2011, p.25)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipos y Diseño de Investigación

3.1.1. Tipos de investigación

El tipo de estudio para la presente investigación es básica, debido a que tiene como finalidad recolectar nuevos conocimientos y relacionarlos con el fin de formular investigaciones teorías o experimentales mas no aplicarlas.

El tipo de estudio de la presente investigación, es de tipo básico, según Valderrama (2015, p.179), la investigación básica: “Está destinada a aportar un cuerpo organizado de conocimientos científicos y no produce resultados de utilidad práctica inmediata. Se preocupa por recolectar información de la situación actual para obtener el conocimiento teórico – científico, orientado al descubrimiento de principios y leyes”

3.1.2. Diseño de investigación

Para Hernández, Fernández y Batista (2014, p.185) define el diseño no experimental como: “una investigación que se realiza sin manipular deliberadamente las variables, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables.”

El nivel de la presente investigación, es propositiva dado que se recolecto información que nos proporcionó la empresa donde se identificaron los problemas más resaltantes con lo cual se presentaron las actividades o procedimientos para la propuesta de mejora, con un modelo matemático viable para la solución del problema.

Igualmente, el diseño es de nivel propositivo, al respecto de este diseño Martínez (2012, p.616) refiere que es aquel en el que “de caso crítico que requiere un conocimiento previo de las dimensiones que lo hacen crítico”; siendo lo crítico la problemática inmersa en la variable estadística estudiada, la que es la productividad y sus distintas dimensiones.

3.2. Variable y operacionalización

3.2.1. Variable 1: Lean Logistics

3.2.1.1. Definición conceptual

Según Cuatrecasas (2012, p,32), Lean es una herramienta muy potente para la optimización de cualquier tipo de proceso operativo y administrativo en la Cadena de Suministro, con vistas a obtener eliminación de desperdicios, reducción de costes, mejora de eficiencia y del nivel de servicio Logístico.

3.2.1.2. Definición Operacional

Lean logistcs es un sistema que mediante el podemos optimizar procesos operativos y administrativos, usando sus diferentes herramientas.

3.2.1.3. Dimensiones de la variable

a) Las 5 S

Las 5´s es una disciplina que basada uniformizar los hábitos de orden y la limpieza para lograr una mejor productividad en el lugar de trabajo. Para lograrlo se tiene que implementar 5 etapas de cada una de las S para así obtener un beneficio para le empresa. (Socconini, 2019, p,130)

b) Just in Time

La herramienta de justo a tiempo ayuda a producir según lo necesitamos para no incurrir en almacenes o sobreproducción y no se cumpla con plazos establecidos no necesariamente solo al rubro industrial sino también a las empresas de servicios. (Companys, 2014, p,111)

3.2.1. Variable 2: Productividad

3.2.2.1. Definición Conceptual

La productividad se entiende como la relación entre lo producido y los medios utilizados. Los resultados empleados pueden medirse en unidades producidas, piezas vendidas, clientes atendidos o en utilidades. Mientras que los recursos empleados se cuantifican por medio del número de trabajadores, tiempo total empleado. (Gutiérrez, 2013, p.7)

3.2.2.2. Definición operacional

La productividad es la relación entre los recursos utilizados y los productos logrados, la cual se mide por medio de la eficiencia y eficacia.

3.2.2.3. Dimensiones de la variable

a) Eficiencia

La eficiencia significa hacer cumplir con la tarea solicitada, con un mínimo de recursos y de gastos, el empleo correcto de estas pautas nos ayudara a ser más efectivos (Render y Heizer, 2007, p,27)

b) Eficacia

La eficacia se define como lograr los objetivos establecidos, donde no es necesario controlar los medios para lograrlo. (Render y Heizer, 2007, p,27)

3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

3.3.1 Población

Es un conjunto finito o infinito de elementos, seres o cosas que tienen atributos o características similares, fáciles de percibir. (Valderrama, 2015, p.117).

Para la presente investigación la población está constituida por los servicios de inventario en un periodo de 40 días, en la empresa PT&J Soluciones Empresariales S.A.C.

N= 40 días

3.3.2 Muestra

“La muestra es un subconjunto de la población que refleja una parte de la población. Donde el tamaño de la muestra se puede dar de dos maneras, con población conocida, o población desconocida.” (Valderrama, 2015, p.117).

Al considerarse toda la población no hay muestra.

3.3.3 Muestreo

“Es una parte seleccionada de la población que sirve para comprobar la veracidad o falsedad de la hipótesis con el fin de resolver un planteamiento de un problema de investigación” (Valderrama, 2015, p.117).

Al considerarse toda la población no hay muestreo

3.3.4 criterios de Inclusión y Exclusión

De la muestra obtenida durante 40 días del año 2020, son considerados como criterio de inclusión los días laborables, es decir de lunes a sábado, con 8 horas diarias, y exclusión los días domingos y feriados.

3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

3.4.1 Técnica de recolección de datos

Según Hernández (2010, p198) la recolección de datos significa “recolectar datos, almacenarlos sobre los conceptos y características de las variables de análisis”.

La presente investigación estará recabando información de libros, afiches, periódico, internet.

3.4.1.1 Técnica de observación

Para Valderrama (2015, p. 194) La técnica de la observación consiste en el registro de comportamientos y situaciones observables, que en este caso se verán reflejados en el trabajo del personal en los servicios de inventario a través de indicadores o dimensiones.

3.4.2 Instrumento de medición

Para Valderrama (2015, p. 195) los instrumentos de medición son los materiales que se emplean para recoger y almacenar la información.

Para la presente investigación se utilizó para la recolección de datos los cuadernos de campo, las fichas de productividad diaria, y un cronometro para medir el tiempo de trabajo del personal.

3.4.3 Validez del Instrumento

Para Valderrama (2015, p.206) “Se entiende por validez al grado en que se logra cumplir con parámetros establecidos para medir una dimensión”

En la presente investigación se llevará a cabo el juicio de expertos con 3 ingenieros para obtener la aprobación con respecto a la medición de variables en mención.

Tabla 2. Validación de Juicio de Expertos

Validador	Grado	Especialidad	Resultado
Jorge Rafael Díaz Dumont	Doctor	Ingeniero Industrial	Aplicable
Víctor Segundo Pastor Talledo	doctor	Ingeniero Industrial	Aplicable
George Reinoso Vásquez	Magister	Ingeniero Industrial	Aplicable

Fuente: Elaboración Propia

3.4.4 Confiabilidad del instrumento

Para Valderrama la confiabilidad se define como la relación entre los resultados obtenidos en las diferentes aplicaciones del instrumento, [...] el resultado obtenido durante diferentes ocasiones realiza mediante los datos obtenidos mediante una prueba piloto” (Valderrama, 2015, p.215).

En la presente investigación los datos son provenientes de la empresa PT&J Soluciones Empresariales S.A.C. Por consiguiente, siendo que lo datos extraídos provienen de los cálculos correspondientes a fórmulas matemáticas, la confiabilidad será del 100%.

3.5. Procedimientos

3.5.1. Planteamiento de propuesta de mejora

Para la presente investigación con respecto a lean logistics se observa según la figura 2, el diagrama de Pareto de los factores en la empresa PT&J Soluciones empresariales que los errores más resaltantes los cuales afectan en la productividad para la toma de inventario son: la deficiencia de la estructura

organizacional, no existe una línea de mando definida dentro de la organización , no cuentan con todos los materiales para trabajar, por lo tanto este problema se evaluará con la metodología 5 s, se aplicara cada S según sea conveniente para que la estructura organizacional sea la más conveniente aplicando esta herramienta, el segundo factor más importante es el personal con fallas asiduas en el servicio, se refiere a que el personal tiene fallas en la toma de inventario porque no está capacitado, no tiene experiencia, y la normativa de cada entidad es distinta y no se plantea una charla previa con los colaboradores se buscará solucionarlo o mejorarlo con la aplicación de las 5 s de manera constante debido a que la capacitación es constante por los diferentes cambios en tecnología y normatividad existente, y la existencia de penalidades, dado que el personal no es capacitado afecta y retrasa el proyecto la producción total y demora la entrega del avance solicitado según contrato, se da que por esos motivos generen penalidades y retraso en entrega de proyectos, que a su vez influye con el pago de los trabajadores, se buscará la mejora con el método Just in time se elaborara y plan de acción con plazos determinados así mismo se estandarizara la producción de los colaboradores para mantener un rango mayor al solicitado por si tenemos algún contratiempo.

Tabla 3. Cronograma de actividades de la implementación de lean logistics.

Nº	ACTIVIDADES	DIAS
1	Reunion con gerencia y jefe de proyectos	1
2	Analisis de la situacion inicial de la empresa	5
3	Identificacion de los problemas de la empresa	5
4	Determinacion de los problemas mas resaltantes y las causas de las mismas	2
5	Busqueda de herramientas de solucion	2
6	Analisis de las herramientas para la solucion	2
7	Reunion con gerencia y jefe de proyectos	1
8	Toma de datos de la situacion inicial	40
9	Analisis de datos	5
10	Elaboracion de modelos matematicos para la propuesta de mejora	5
11	Estimacion de los datos de la propuesta de mejora	5
12	Analisis del plan vs real	3
13	Analisis economico financiero	4
14	Resultados	4
15	Informe al gerente general y jefe de proyectos	1

Fuente: elaboración propia

Se establecerá parámetros y lineamientos para establecer una propuesta de mejora viable como lo indica La tabla 3, refleja el cronograma de actividades para el proyecto de investigación en el cual tiene el tiempo establecido desde noviembre 2019 al mes de marzo del año 2020, el cual tiene la finalidad de implementar la herramienta de lean logistics para la mejorar la productividad en la toma de inventario en la empresa PT&J soluciones empresariales SAC, en el cual se empleó 85 días, que comienza con la reunión con gerencia y jefe de proyectos el 25/11/2019 al 23/03/2020, el análisis de la situación actual de la empresa, identificación de los problemas de la empresa, determinación de los problemas más resaltantes y causas de las mismas, búsqueda de herramientas de solución, análisis de las herramientas de solución, reunión con gerencia y jefe de proyectos, luego para la propuesta de mejora que comienza el día 19/12/2019 se elabora la toma de datos de la situación inicial, luego se elabora el análisis de datos, luego se determina los modelos matemáticos para la propuesta de mejora, para luego hacer la estimación de datos de lo propuesta de mejora, por consiguiente se analiza el

plan de mejora versus la situación actual, tras el análisis de las situaciones se elabora el análisis económico financiero sobre la inversión del proyecto, se elaboran los resultados sobre la viabilidad del problema, finalmente se entrega el informe final al gerente general y jefe de proyectos.

3.5.1.1 Diagnóstico de la situación actual de la empresa

La empresa PT&J soluciones empresariales S.A.C, es una empresa que realiza consultoría externa a empresas estatales y particulares, donde sus proyectos más continuos y de mayores ganancias son los servicios de inventario de activos fijos y suministros.

En la actualidad, la empresa tiene grandes logros y mejoras desde hace dos años la empresa fue sancionada por errores en licitaciones de empresas estatales, debido a la mala administración de los proyectos y la manera de licitar proyectos estatales, y es por eso que para presentarse a empresas del estado tuvo que asociarse con otras empresas para poder licitar en el estado y por consiguiente tener menos ingresos, por la otra parte en las empresas estatales a tenido un mal manejo debido a que los proyectos nunca se acababan a tiempo y esto generaba gastos adicionales para la empresa que no estaban contemplados en el presupuesto para los proyectos.

Esto hace que tenga problemas con la entrega de los proyectos por diferentes factores y esto genera la insatisfacción de los clientes en este caso las empresas que contratan el servicio, afecta al prestigio de la empresa y a la pérdida de una cartera de clientes.

En la presente investigación se llevará a cabo en los 40 días comprendida entre los meses de noviembre, diciembre, enero.



Figura 2. Organigrama de la Empresa.

La empresa tiene poco personal en planilla debido a que los proyectos no son consecutivos, el personal de inventario es pagado por día trabajado y en la mayoría de sus veces por la demanda que tiene el rubro no cuenta con el personal adecuado es por ello que recurre a personas sin experiencia y de la confianza de gerencia. En la figura 2 se muestra el organigrama del personal.

Tabla 4. lista de personal para la toma de inventario.

				
PERSONAL PARA LA TOMA DE INVENTARIO				
CANTIDAD	PERSONAL			
20	INVENTARIADOR			
1	COORDINADORES			
1	SUPERVISOR			
1	JEFE DE PROYECTO Y CONCILIADOR			
23	TOTAL			
PERSONAL DE INVENTARIO				
Nº	NOMBRE INVENTARIADOR	EXPERIENCIA		CARGO
		SI	NO	
1	CESAR GARCIA	X		JEFE DE PROYECTO
2	ERIKA PERALTA	X		INVENTARIADOR
3	RODRIGO GARCIA		X	INVENTARIADOR
4	JOSELYN RICALDE	X		INVENTARIADOR
5	GERMAN SEGOVIA	X		INVENTARIADOR
6	MELISSA SANTAMARIA		X	INVENTARIADOR
7	JOSSSEL MOLINA	X		INVENTARIADOR
8	ALEXANDER FERNANDEZ	X		INVENTARIADOR
9	RONALD ROJAS		X	INVENTARIADOR
10	GERMAN AGUILAR		X	INVENTARIADOR
11	JUAN LADERA		X	INVENTARIADOR
12	RAUL ANCHANTE	X		INVENTARIADOR
13	JUAN MARMANILLO		X	COORDINADOR
14	SANDRO PACHECO	X		INVENTARIADOR
15	WALTER PADILLA		X	INVENTARIADOR
16	EDGAR PAUCAR	X		INVENTARIADOR
17	JULIO COLINA		X	INVENTARIADOR
18	RUBEN EGUIA	X		INVENTARIADOR
19	RAUL VERA		X	SUPERVISOR
20	ANDREA BARREDA		X	INVENTARIADOR
21	DANTE DUEÑAS	X		INVENTARIADOR
22	ANGELICA MELENDEZ	X		INVENTARIADOR
23	ALEXANDER ADRIANZEN	X		INVENTARIADOR

Fuente: elaboración propia

En la empresa PT&J Soluciones Empresariales, se identificaron los siguientes puntos críticos, deficiencia en la gestión de trabajo, existe desorden que había al tomar el inventario, falta de control y dirección en el personal, el segundo punto crítico es el personal con fallas asiduas, por fuerza mayor se tenía personal sin experiencia, a su vez también falta de compromiso del personal, no se identificaban con la empresa, no se adecuaban a las exigencias que requería el servicio al cliente ya sea por horario de trabajo o cualquier motivo. El personal de la empresa no necesariamente tiene experiencia y ese es uno de los puntos que nos suma valor agregado debido a que se forman retrasos como se muestra en la tabla 4.

Por otra parte, al hacer una licitación ya sea para el estado o para empresa particular se cumplen unos requisitos específicos según el servicio que se ofrezca, en el caso de la empresa PT&J Soluciones Empresariales, al hablar del inventario de activos fijos en entidades estatales tenía un tiempo definido ya que las empresas del estado tienen que cerrar el año contable, elaborar su informe anual patrimonial. Y así que el periodo o el tiempo de trabajo en la toma de inventario es específico y

sin holgura, para ello exigen penalidades por no cumplir con lo requerido en el contrato, como figura en la tabla 3 las penalidades que exige el estado y en particular las empresas con las cuales estamos trabajando son del 10 % por periodo de entrega de informe. Esto afecta directamente a los intereses de la empresa de no cumplir con las cláusulas del contrato, como perdidas no contempladas para contabilidad de la empresa.

A su vez por el lado de las empresas particulares si bien no hay penalidades en la mayoría de estas empresas por demora de trabajo entregado, pues pierdes la fiabilidad de tu trabajo con el cliente, y así trabajar constantemente con dicha entidad, al establecer la empresa un tiempo para terminar el proyecto y no concluirlo se genera solo pérdidas o gastos innecesarios por no calcular, como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Proyectos y penalidad por proyecto 2019.

							
						Año	2019
Servicios Prestados en el año 2019							
SERVICIO	EMPRESA	FECHA DE ORDEN	PRECIO TOTAL	MONEDA	PENALIDAD	TIEMPO DE ENTREGA	
						LOGRO	PENALIDAD
INVENTARIO DE ACTIVOS FIJOS	MINCETUR	2/01/2019	S/. 170,000.00	NUEVOS SOLES	10%		X
INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS	KIMBERLY CLARK-SANTA CLARA	5/03/2019	S/. 40,000.00	NUEVOS SOLES	S/P	X	
INVENTARIO DE SUMINISTROS	KIMBERLY CLARK-PUENTE PIEDRA	15/03/2019	S/. 45,000.00	NUEVOS SOLES	S/P		X
INVENTARIO DE ACTIVOS FIJOS	UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL PERU	4/04/2019	S/. 40,000.00	NUEVOS SOLES	S/P	X	
INVENTARIO DE ACTIVOS FIJOS	BANCO DE CREDITO DEL PERU	15/07/2019	S/. 150,000.00	NUEVOS SOLES	S/P	X	
INVENTARIO DE SUMINISTROS	ISA REP	15/06/2019	S/. 72,000.00	NUEVOS SOLES	5%		X
INVENTARIO DE ACTIVOS FIJOS	PODER JUDICIAL	10/08/2019	S/. 135,000.00	NUEVOS SOLES			X
INVENTARIO DE ACTIVOS FIJOS	SANIPES	10/10/2019	S/. 164,000.00	NUEVOS SOLES	10%		X
INVENTARIO DE ACTIVOS FIJOS	PROMPERU	15/12/2019	S/. 155,000.00	NUEVOS SOLES	10%		X

Fuente: elaboración propia

En la tabla 5 se muestra que la empresa incurre en penalidades y de los proyectos solo cumple en el tiempo establecido con el 66.3% de ellos. Las pérdidas son considerables y aunque saben de los problemas no tratan de mejorarlo.

El organigrama para los servicios de inventario se muestra en la figura 3.



Figura 3. Organigrama de la empresa para la toma de inventario.

Para la toma de inventario algunos puestos varían debido a la simpatía que ejerce gerencia con el personal, es decir si es de su agrado sigue en el puesto, donde mayormente son los coordinadores y no se ejerce una línea de mando debido a que siempre gerencia interviene a favor de su personal de confianza y le quita autoridad al encargado de proyecto, el personal en supervisión debería de ser de 3 personas y no solo 1 encargándose del monitoreo del personal, dado que se hace un reproceso de trabajo primero por desconfianza del personal sin experiencia, segundo por falta de organización y monitoreo se genera reproceso de tareas.

3.5.1.2 Ubicación de la empresa

La empresa PT&J soluciones empresariales se creó en 1993 por el actual dueño, la tabla 6 refleja los datos más relevantes de la empresa.

Tabla 6. Datos de la empresa.

	
Datos de la Empresa	
Razon social	PT&J Soluciones Empresariales
RUC	20184662796
Direccion	Av. Paul linder N° 100 Int.402 - San Borja
Gerente General	Roberto Pedraza Luna
Telefono	989297536
Fecha de inicio de actividades	7/10/1993

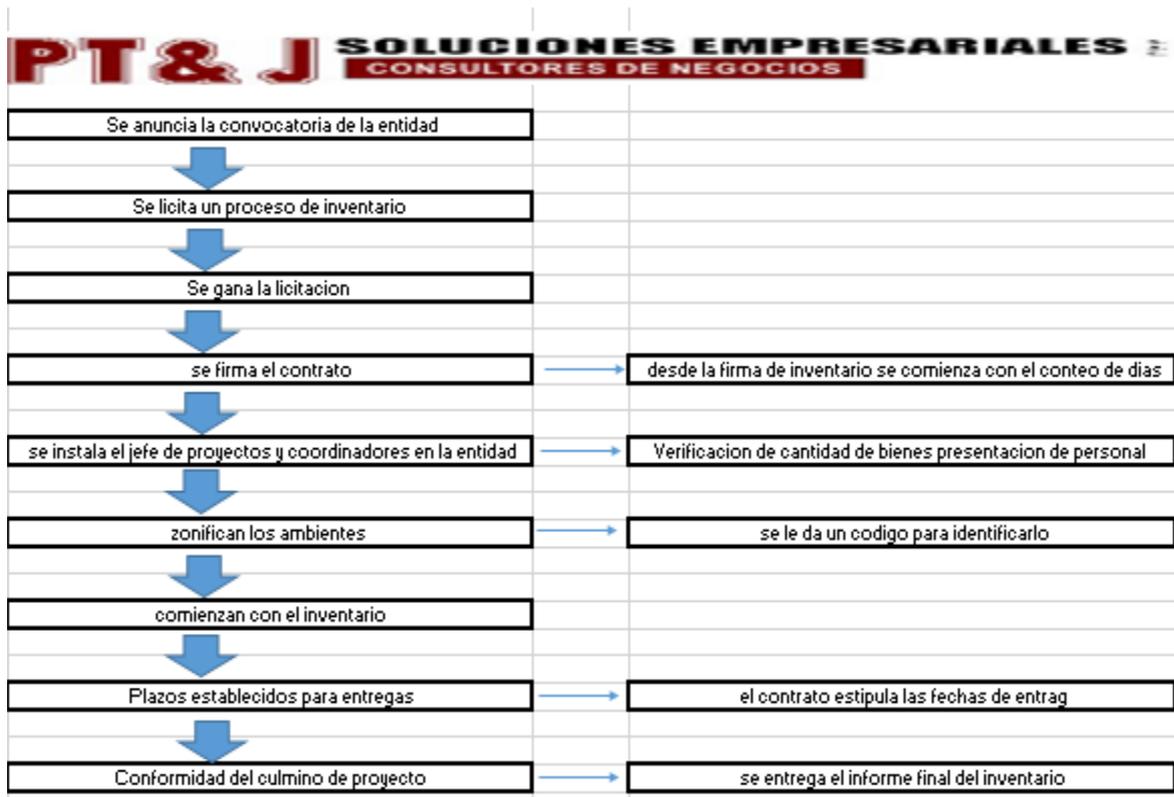


Figura 5. Flujoograma de la toma de inventario en los servicios.

3.5.1.3 Actividades de la empresa

La empresa PT&J soluciones empresariales que se fundó en 1993, la cual se dedica brindar servicios de consultoría donde su mayor ingreso lo obtiene de la verificación de stock o activos fijos el cual tiene como ingreso porcentual el 83%, ya que las tasaciones tienen un ingreso porcentual del 9% y georreferenciado solo ocupa el 8% de los ingresos netos como la muestra la figura 6.

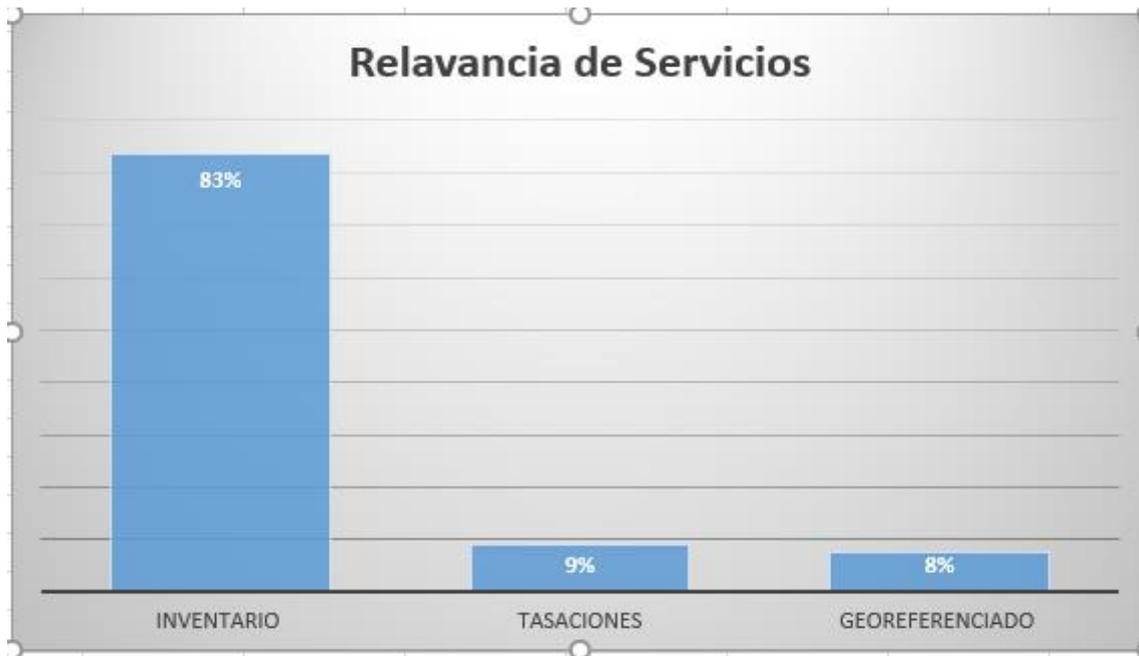


Figura 6. Relevancia de Servicios.

3.5.1.4 Clientes o mercado objetivo

La empresa PT&J soluciones empresariales es una empresa peruana que se dedica a brindar servicios donde en su mayoría según la figura 12. Se basa fundamentalmente en prestar servicio de inventario, donde su enfoque principal es en los inventarios de activos fijos que más se centra en las entidades del estado, ya que obtiene mayores ingresos.

3.5.1.5. Aspectos estratégicos de la empresa

Misión

Realizar nuestro trabajo con profesionalismo, independencia y ética, cumpliendo con honestidad e imparcialidad los servicios prestados. Generando valor agregado, en nuestro trabajo con la calidad de servicio brindado para lograr que nuestros clientes obtengan herramientas que los oriente a ser más competitivos en la toma de decisiones donde realizan sus operaciones

Visión

“Ser la mejor empresa de servicios en el mercado peruano en asesoría gerencial brindando el mejor servicio en control de activos y verificación física, cumpliendo

con los estándares que solicitan los clientes brindando el mejor servicio de calidad con personal calificado y honesto utilizando tecnología de punta.”

Cartera de clientes

A lo largo de los años la empresa por su desempeño en el mercado se ha ganado un prestigio y una cartera de clientes muy grande y de renombre, donde se basa mayormente en la toma de inventario a entidades estatales.

3.5.2 Recolección de datos

Para la presente investigación se recolecto la información actual de la empresa PT&J soluciones empresariales, en donde las dimensiones de la variable Lean Logistics las cuales son: las 5 s y just in time.

3.5.2.1 Situación de las 5 s

Clasificación

La empresa en la mayoría de sus veces por la demanda que tiene el rubro no cuenta con el personal adecuado es por ello que recurre a personas sin experiencia y de la confianza de gerencia.

En la tabla 4 se observa al personal para el proyecto de inventario, donde a su vez se especifica si es que tiene experiencia o no, y se da que el 43.47% del personal no tiene experiencia.

Orden

En la entidad se pierden las laptops no se tiene un control exacto del avance de personal y de las herramientas que se les brinda a los mismos ya sea planillas, etiquetas, computadora personal portatil, PDA, etc.

Limpieza

En algunos casos no se entiende las letras de las personas, demasiadas fallas en las planillas, y nose tiene un lugar adecuado para eliminar los documentos ya no utiles.

Estandarizacion

Al comenzar el inventario se manifiestan ordenes que con el transcurso de los días se cambia de parecer al tomar el inventario algunos bienes y se pierde tiempo, la producción diaria no es la misma para todos los grupos.

Disciplina

En la empresa los trabajos son constantes y mayormente de casi la misma rama como es el caso de las entidades del estado, el problema es que se cometen los mismos errores en los servicios prestados.

3.5.2.2 Situación del just in time

La situación del just in time es baja debido a que la empresa incurre en penalidades, a su vez pues por no acabar el proyecto en el tiempo estimado genera gastos imprevistos como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Servicios prestados.

					
				Año	2019
Servicios Prestados en el año 2019					
SERVICIO	EMPRESA	FECHA DE ORDEN	PENALIDAD	TIEMPO DE ENTREGA	
				LOGRO	PENALIDAD
INVENTARIO DE ACTIVOS FIJOS	MINCETUR	2/01/2019	10%		X
INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS	KIMBERLY CLARK-SANTA CLARA	5/03/2019	S/P	X	
INVENTARIO DE SUMINISTROS	KIMBERLY CLARK-PUENTE PIEDRA	15/03/2019	S/P		X
INVENTARIO DE ACTIVOS FIJOS	UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL PERU	4/04/2019	S/P	X	
INVENTARIO DE ACTIVOS FIJOS	BANCO DE CREDITO DEL PERU	15/07/2019	S/P	X	
INVENTARIO DE SUMINISTROS	ISA REP	15/06/2019	5%		X
INVENTARIO DE ACTIVOS FIJOS	PODER JUDICIAL	10/08/2019			X
INVENTARIO DE ACTIVOS FIJOS	SANIPES	10/10/2019	10%		X
INVENTARIO DE ACTIVOS FIJOS	PROMPERU	15/12/2019	10%		X

Fuente: Elaboración Propia

3.5.3. Propuesta de mejora

En la propuesta de mejora para la presente investigación, se estableció un nivel de mejorar para medir cual fue el nivel de impacto en la empresa la propuesta de mejora como lo refleja la tabla 8.

Tabla 8. Nivel de mejora.

NIVEL DE MEJORA	
MALO	1
REGULAR	2
BUENO	3
MUY BUENO	4

Fuente: Elaboración propia

Para la presente tesis se presentó 5 metodologías de implementación de propuesta de mejora con los niveles de mejora según su solución del problema, costo de la aplicación, facilidad de aplicación y tiempo de la aplicación donde la mejor opción fue lean logistics como lo muestra la tabla 9.

Tabla 9. Alternativas de solución.

Alternativas de solución	solucion del problema	costo de la aplicación	facilidad de la aplicación	tiempo de la aplicación	total
Estudio del trabajo	4	2	2	2	10
5S	4	3	4	2	13
Lean Manufacturing	4	3	3	3	13
Lean Service	4	4	3	3	14
Lean Logistics	4	4	4	4	16

Fuente: Elaboración propia

Con la implementación en mejorar la productividad de la toma de inventario de en la empresa PT&J Soluciones Empresariales, en la cual se utilizará la metodología Lean Logistics

Para poder Implementar la metodología Lean Logistics:

Se realizará capacitaciones metodológicas sobre Lean Logistics, para promover y explicar a los trabajadores cuales van a ser las mejoras, en que se está fallando y de qué manera se puede apoyar en mejorar la productividad.

Just in Time

La metodología japonesa del justo a tiempo se verá en este proyecto de manera particular, es decir por personal de trabajo monitoreando la toma de inventario diaria, para observar la producción diaria y semanal como se verá en el anexo 12.

Se estandarizará para todo el personal sobre su productividad diaria, y a su vez global por proyecto, estableciendo tiempo para presentar los informes de avance en el caso de la empresa estatal (tiempo antes de lo establecido en el contrato, que será nuestra holgura), y en las empresas particulares, para no exigirnos en gastos innecesarios de pago de personal y otros haberes.

Las 5 s

En la metodología 5 s profundizaremos en el área cada S que a continuación será explicada:

Clasificación

En esta etapa de la metodología 5 s, al ser un servicio clasificaremos según al personal según lo requerido en el contrato y si no cumple con los conocimientos para el trabajo se le capacitara para el proyecto, los materiales que necesitemos, equipos que se maneje según la licitación, se elegirá al personal para la mejora (Anexo 1), a su vez de clasificar se verificara que los equipos estén en óptimas condiciones. (Anexo 5). Se elegirá el esquema de planilla de inventario (Anexo 1) y el de asignación (anexo 2) según el SINABIP.

Orden

Luego de aplicar la primera S que es clasificar, se va ordenar al personal por área en el proyecto de trabajo, se llenara formato de asistencia, producción diaria, verificación de herramientas para trabajar con marca, modelo y serie. (Anexo 11), se les explicara el correcto llenado de la planilla de inventario.

Limpieza

Se ejecutarán los formatos y lugares donde se diferenciará las hojas de toma de inventario que estén aptas para el uso y las que fueron anuladas, o las hojas de captura erradas por el personal, con el fin de no duplicar los bienes.

Estandarización

Se hará una capacitación antes de comenzar con el inventario para todo el personal involucrado en el proyecto desde el gerente hasta los inventariadores para estandarizar los nombres de cada bien según la SBN (Superintendencia Nacional de Bienes Nacionales), y según la normativa de la entidad liderazgo de proyectos, etc. si es el caso de empresas particulares según la descripción que tenga cada empresa para los bienes en mención.

Luego del inventario a los coordinadores irán al curso de actualización de la superintendencia nacional de bienes estatales SBN sobre la normativa para estar preparados para los próximos inventarios.

Disciplina

En la última S que es la que va a unir a todas para que la mejora sea constante, se va a generar una disciplina de mejora en la empresa, se realizara formatos de auditorías y capacitaciones constantes como el manejo del sistema SIGA modulo patrimonio, para aumentar la mejora de la productividad.se incrementara el número de coordinadores para monitorear el trabajo.

3.5.4. Actividades Propuestas para una implementación de la propuesta de mejora

Como se ve reflejado en el cronograma de actividades explicaremos los 15 pasos. Como se muestra en la tabla 3

Actividad 1. Reunión con la gerencia y jefe de proyectos

Nos reuniremos con la gerencia y el encargado de los proyectos para explicarles nuestra iniciativa y su aprobación para mejorar en la empresa.

Actividad 2. Análisis de la situación de le empresa

Se hará trabajo de campo, para verificar el trabajo tanto administrativo en el servicio como en de los colaboradores y su producción tanto en inventario como en digitación, en general de la empresa.

Actividad 3. Identificación de problemas en la empresa

Luego del levantamiento de información se hace un análisis de la manera de trabajo y si es la correcta para el beneficio de la empresa.

Actividad 4. Determinación de los problemas más resaltantes y las causas de las mismas

Tras la obtención de los problemas en el servicio, ahora nos enfocamos en los problemas más relevantes elaborando un diagrama de Pareto para ubicarlos.

Actividad 5. Búsqueda de herramientas de solución

Se realizó una propuesta de 5 herramientas la cual nos de mayores beneficios con costos bajos para generar mayor productividad en la empresa PT&J soluciones empresariales.

Actividad 6. Análisis de las herramientas de solución

Se encuentran las 5 herramientas y se escoge la que mejor se acople al sistema de trabajo con mejor, solución del problema, menores costos de aplicación, facilidad de aplicación y tiempo de aplicación. Como lo muestra la tabla 9.

Actividad 7. Reunión con gerencia y el jefe de proyectos

Nos reunimos con gerencia para comentarle cual es la herramienta más factible de trabajo los puntos establecidos que se establecieron para la elección.

Actividad 8. Toma de datos de la situación Inicial

Luego de escoger la herramienta para la propuesta de mejora se hace una recolección de datos de la información con respecto a la herramienta que escogida.

Actividad 9. Análisis de datos

Despues de la recolección de datos analizamos la situación actual de la eficiencia, eficacia y productividad en la empresa.

Actividad 10. Elaboracion de modelos matemáticos para la propuesta de mejora

Se elaboran modelos matemáticos para la propuesta de mejora basándonos en los datos obtenidos y en las dimensiones establecidas.

Actividad 11. Estimación de los datos de la propuesta a mejora

Luego de encontrar los modelos adecuados, se aplican en las formulas ya establecidas para obtener los resultados posibles luego de una aplicación.

Actividad 12. Análisis del plan vs real

Se analiza la situación actual de la empresa con la propuesta con los modelos matemáticos.

Actividad 13. Análisis económico financiero

Se aplica el análisis financiero para ver si es más factible invertir en el proyecto o invertirlo en un banco.

Actividad 14. Resultados

Los resultados nos indican la viabilidad del proyecto y el análisis que tenemos que aplicar a las variables y dimensiones.

Actividad 15. Informe final al gerente general y jefe de proyectos

Por último, se la entrega el informe final luego del análisis de lo propuesto sobre lo que se ve en el real aplicado en cada uno de los proyectos.

3.5.4.1. Situación de la variable productividad

La productividad en el servicio de la toma de inventario se ha trabajado en 40 días según la tabla 19 se observará el pronóstico teórico o estimado de producción diaria, semanal y hora de trabajo con 10 equipos de trabajo.

Tabla 10. Producción estimada diaria y semanal esperada.

	EQUIPOS	PRODUCCION DIARIA POR EQUIPO	HORAS TRABAJADAS	TOTALES
1 DIA	10	200	8	2000
1 SEMANA	10	1000	40	10000

Fuente: elaboración propia

En la actualidad no siempre los colaboradores trabajan las 8 horas completas y su rendimiento no es el óptimo o esperado por consiguiente se hizo unos cálculos de su eficiencia eficacia y productividad en los 40 días con de estudio de la presente tesis como se observa en la tabla 11.

Tabla 11. Productividad, Eficiencia y Eficacia inicial.

DIAS	PRODUCCION REAL	PRODUCCION PROGRAMADA	EFICACIA INICIAL	TIEMPO REAL DE TRABAJO	ESTABLECIDO DE TRABAJO	EFICIENCIA INICIAL	PRODUCTIVIDAD
DIA 1	1578	2000	79%	6.80	8	85%	67.07%
DIA 2	1543	2000	77%	6.50	8	81%	62.68%
DIA 3	1672	2000	84%	7.00	8	88%	73.15%
DIA 4	1654	2000	83%	6.90	8	86%	71.33%
DIA 5	1595	2000	80%	7.50	8	94%	74.77%
DIA 6	1638	2000	82%	6.90	8	86%	70.64%
DIA 7	1621	2000	81%	7.10	8	89%	71.93%
DIA 8	1610	2000	81%	7.12	8	89%	71.65%
DIA 9	1671	2000	84%	7.15	8	89%	74.67%
DIA 10	1619	2000	81%	7.20	8	90%	72.86%
DIA 11	1608	2000	80%	7.25	8	91%	72.86%
DIA 12	1627	2000	81%	6.14	8	77%	62.44%
DIA 13	1621	2000	81%	6.18	8	77%	62.61%
DIA 14	1587	2000	79%	7.25	8	91%	71.91%
DIA 15	1631	2000	82%	7.28	8	91%	74.21%
DIA 16	1609	2000	80%	7.18	8	90%	72.20%
DIA 17	1550	2000	78%	6.92	8	87%	67.04%
DIA 18	1588	2000	79%	7.15	8	89%	70.96%
DIA 19	1582	2000	79%	7.16	8	90%	70.79%
DIA 20	1553	2000	78%	7.53	8	94%	73.09%
DIA 21	1462	2000	73%	6.83	8	85%	62.41%
DIA 22	1473	2000	74%	6.40	8	80%	58.92%
DIA 23	1509	2000	75%	6.32	8	79%	59.61%
DIA 24	1537	2000	77%	7.31	8	91%	70.22%
DIA 25	1595	2000	80%	6.40	8	80%	63.80%
DIA 26	1549	2000	77%	6.90	8	86%	66.80%
DIA 27	1564	2000	78%	7.20	8	90%	70.38%
DIA 28	1510	2000	76%	6.86	8	86%	64.74%
DIA 29	1517	2000	76%	7.21	8	90%	68.36%
DIA 30	1536	2000	77%	7.15	8	89%	68.64%
DIA 31	1494	2000	75%	6.40	8	80%	59.76%
DIA 32	1513	2000	76%	7.20	8	90%	68.09%
DIA 33	1454	2000	73%	7.35	8	92%	66.79%
DIA 34	1497	2000	75%	6.95	8	87%	65.03%
DIA 35	1421	2000	71%	6.85	8	86%	60.84%
DIA 36	1415	2000	71%	7.05	8	88%	62.35%
DIA 37	1418	2000	71%	7.60	8	95%	67.36%
DIA 38	1545	2000	77%	7.90	8	99%	76.28%
DIA 39	1410	2000	71%	7.40	8	93%	65.21%
DIA 40	1476	2000	74%	6.80	8	85%	62.73%
TOTALES	62052	80000	78%	280.29	320	88%	67.93%

Fuente: elaboración propia

Los cálculos matemáticos obtenidos de la verificación inicial fue la siguiente:

El nivel de eficacia de la productividad actual promedio es de 88% en relación con la producción real y la producción estimada de producir. El nivel de eficiencia es de la productividad actual es de 78% que se establece con el tiempo de trabajo cumplido con el tiempo de trabajo establecido, donde finalmente se obtiene como resultado una productividad de 67.94 %.

Tabla 12. Resultados iniciales de la productividad – eficacia - eficiencia.

EFICACIA INICIAL	EFICIENCIA INICIAL	PRODUCTIVIDAD INICIAL
78%	88%	67.93%

Fuente: elaboración propia

Los cálculos estimados de la tabla 12 donde se estimada la producción diaria en la toma de inventario se verán reflejados en la gráfica de la figura 7.

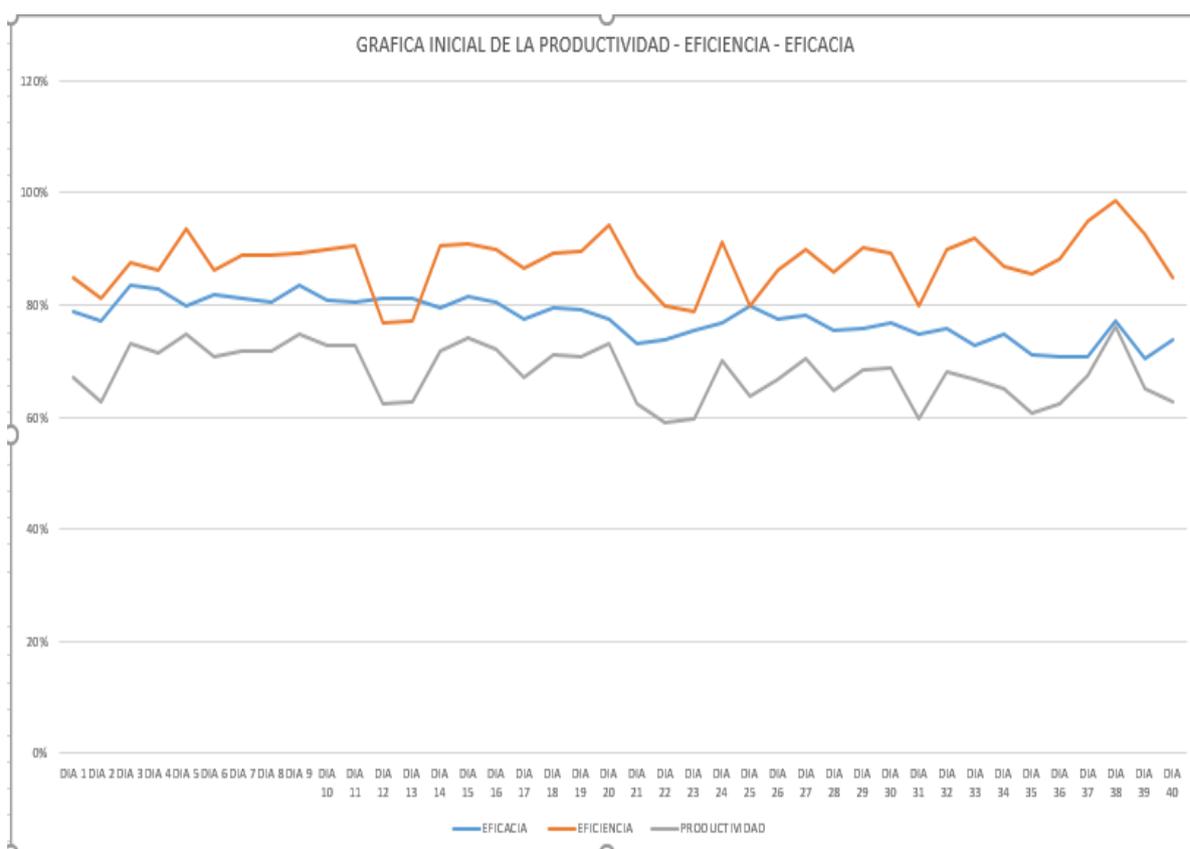


Figura 7. Grafica inicial de la productividad – eficiencia – eficacia.

3.5.4.2. Determinación del modelo matemático que determina el incremento de la variable productividad

Para la presente tesis se formularon modelos matemáticos sobre la variable productividad, la cual nos ayudará a realizar la estimación aproximada de mejora, que se verá reflejada en el siguiente modelo matemático.

$$V = \frac{PP}{PE} - 1$$

V = variación % de la productividad para la mejora

Bienes inventariados propuestos = PP

Producción ponderada mensual = PE

Luego de hallar la variación de productividad, se calculará la producción diaria

$$Bip = Cbi + Cbi * V$$

Bip = Bienes inventariados propuesta

Cbi= Cantidad de Bienes Inventariados

A= Cantidad de producción por día propuesta

Estimación de incremento de la eficacia

Al estimar el incremento de la eficacia, esto se basará en la aplicación del modelo matemático donde nos establecerá cuál es la producción día estandarizada para todos los colaborados.

$$V = \frac{PP}{PE} - 1$$

Reemplazando en la formula donde

Bienes inventariados propuestos = 2000 bienes diarios

Producción ponderada mensual = 1700 bienes inventariados diarios

$$V = \frac{2000}{1700} - 1$$

luego de resolver el siguiente calculo la variación porcentual es de:

$$V=17.6\%$$

Por consiguiente, para halla el valor exacto según el porcentaje de variación es

$$Bip = Cbi + Cbi * V$$

Se utilizará para cada día de trabajo al aplicarle su mejora como lo muestra la tabla 13.

Tabla 13. Estimación porcentual de la eficacia propuesta.

DIAS	PRODUCCION REAL	PRODUCCION PROPUESTA	PRODUCCION PROGRAMADA	EFICACIA
DIA 1	1578	1855.728	2000	93%
DIA 2	1543	1814.568	2000	91%
DIA 3	1672	1966.272	2000	98%
DIA 4	1654	1945.104	2000	97%
DIA 5	1595	1875.72	2000	94%
DIA 6	1638	1926.288	2000	96%
DIA 7	1621	1906.296	2000	95%
DIA 8	1610	1893.36	2000	95%
DIA 9	1671	1965.096	2000	98%
DIA 10	1619	1903.944	2000	95%
DIA 11	1608	1891.008	2000	95%
DIA 12	1627	1913.352	2000	96%
DIA 13	1621	1906.296	2000	95%
DIA 14	1587	1866.312	2000	93%
DIA 15	1631	1918.056	2000	96%
DIA 16	1609	1892.184	2000	95%
DIA 17	1550	1822.8	2000	91%
DIA 18	1588	1867.488	2000	93%
DIA 19	1582	1860.432	2000	93%
DIA 20	1553	1826.328	2000	91%
DIA 21	1462	1719.312	2000	86%
DIA 22	1473	1732.248	2000	87%
DIA 23	1509	1774.584	2000	89%
DIA 24	1537	1807.512	2000	90%
DIA 25	1595	1875.72	2000	94%
DIA 26	1549	1821.624	2000	91%
DIA 27	1564	1839.264	2000	92%
DIA 28	1510	1775.76	2000	89%
DIA 29	1517	1783.992	2000	89%
DIA 30	1536	1806.336	2000	90%
DIA 31	1494	1756.944	2000	88%
DIA 32	1513	1779.288	2000	89%
DIA 33	1454	1709.904	2000	85%
DIA 34	1497	1760.472	2000	88%
DIA 35	1421	1671.096	2000	84%
DIA 36	1415	1664.04	2000	83%
DIA 37	1418	1667.568	2000	83%
DIA 38	1545	1816.92	2000	91%
DIA 39	1410	1658.16	2000	83%
DIA 40	1476	1735.776	2000	87%
TOTALES	62052	72973.152	80000	91%

Fuente: elaboración propia

Luego de la aplicación del modelo matemático para la presente tesis, se observó tras los cálculos que la eficacia aumento de un 78% a 91% que es la propuesta a mejora esperada.

Estimación del incremento de la eficiencia

Se realizó el siguiente modelo matemático para estimar la eficiencia como se muestra a continuación:

$$Vt = \frac{Ted}{Tptd} - 1$$

Variación del tiempo = Vt

Tiempo establecido diario = Ted

Tiempo promedio de trabajo diario = $Tptd$

Luego de conocer la formula la aplicamos con los siguientes datos:

Tiempo establecido diario = 8 h

Tiempo promedio de trabajo diario = 7.7 h

$$Vt = \frac{8}{7} - 1$$

El porcentaje de la variación para la mejora propuesta es de:

$$Vt = 3.8 \%$$

Con la obtención del porcentaje de variación se aplicó en los tiempos establecidos para obtener los tiempos propuestos y hallar la eficiencia estimada.

$$Tip = Tbi + Tbi * V$$

Tabla 14. Estimación porcentual de la eficiencia propuesta.

DIAS	TIEMPO REAL DE TRABAJO	TIEMPO PROPUESTO	TIEMPO ESTABLECIDO DE TRABAJO	EFICIENCIA
DIA 1	6.80	7.0584	8	88%
DIA 2	6.50	6.747	8	84%
DIA 3	7.00	7.266	8	91%
DIA 4	6.90	7.1622	8	90%
DIA 5	7.50	7.785	8	97%
DIA 6	6.90	7.1622	8	90%
DIA 7	7.10	7.3698	8	92%
DIA 8	7.12	7.39056	8	92%
DIA 9	7.15	7.4217	8	93%
DIA 10	7.20	7.4736	8	93%
DIA 11	7.25	7.5255	8	94%
DIA 12	6.14	6.37332	8	80%
DIA 13	6.18	6.41484	8	80%
DIA 14	7.25	7.5255	8	94%
DIA 15	7.28	7.55664	8	94%
DIA 16	7.18	7.45284	8	93%
DIA 17	6.92	7.18296	8	90%
DIA 18	7.15	7.4217	8	93%
DIA 19	7.16	7.43208	8	93%
DIA 20	7.53	7.81614	8	98%
DIA 21	6.83	7.08954	8	89%
DIA 22	6.40	6.6432	8	83%
DIA 23	6.32	6.56016	8	82%
DIA 24	7.31	7.58778	8	95%
DIA 25	6.40	6.6432	8	83%
DIA 26	6.90	7.1622	8	90%
DIA 27	7.20	7.4736	8	93%
DIA 28	6.86	7.12068	8	89%
DIA 29	7.21	7.48398	8	94%
DIA 30	7.15	7.4217	8	93%
DIA 31	6.40	6.6432	8	83%
DIA 32	7.20	7.4736	8	93%
DIA 33	7.35	7.6293	8	95%
DIA 34	6.95	7.2141	8	90%
DIA 35	6.85	7.1103	8	89%
DIA 36	7.05	7.3179	8	91%
DIA 37	7.60	7.8888	8	99%
DIA 38	7.90	8.2002	8	100%
DIA 39	7.40	7.6812	8	96%
DIA 40	6.80	7.0584	8	88%
TOTALES	280.29	290.94102	320	91%

Fuente: elaboración propia

Estimación de incremento de la productividad

Tras hallar los porcentajes de mejora en la eficiencia y eficacia se obtendrá las productividades estimadas diaria como lo muestra la tabla 15.

Tabla 15. Estimación porcentual de la productividad propuesta.

DIAS	EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD PROPUESTA
DIA 1	93%	88%	81.87%
DIA 2	91%	84%	76.52%
DIA 3	98%	91%	89.29%
DIA 4	97%	90%	87.07%
DIA 5	94%	97%	91.27%
DIA 6	96%	90%	86.23%
DIA 7	95%	92%	87.81%
DIA 8	95%	92%	87.46%
DIA 9	98%	93%	91.15%
DIA 10	95%	93%	88.93%
DIA 11	95%	94%	88.94%
DIA 12	96%	80%	76.22%
DIA 13	95%	80%	76.43%
DIA 14	93%	94%	87.78%
DIA 15	96%	94%	90.59%
DIA 16	95%	93%	88.14%
DIA 17	91%	90%	81.83%
DIA 18	93%	93%	86.62%
DIA 19	93%	93%	86.42%
DIA 20	91%	98%	89.22%
DIA 21	86%	89%	76.18%
DIA 22	87%	83%	71.92%
DIA 23	89%	82%	72.76%
DIA 24	90%	95%	85.72%
DIA 25	94%	83%	77.88%
DIA 26	91%	90%	81.54%
DIA 27	92%	93%	85.91%
DIA 28	89%	89%	79.03%
DIA 29	89%	94%	83.45%
DIA 30	90%	93%	83.79%
DIA 31	88%	83%	72.95%
DIA 32	89%	93%	83.11%
DIA 33	85%	95%	81.53%
DIA 34	88%	90%	79.38%
DIA 35	84%	89%	74.26%
DIA 36	83%	91%	76.11%
DIA 37	83%	99%	82.22%
DIA 38	91%	100%	90.85%
DIA 39	83%	96%	79.60%
DIA 40	87%	88%	76.57%
TOTALES	91%	91%	82.93%

Fuente: elaboración propia

El resultado de la productividad promedio luego de aplicar la propuesta matemática se obtuvo como resultado 82.93 % de productividad. Los datos hallados estimados se reflejan en la figura 8.

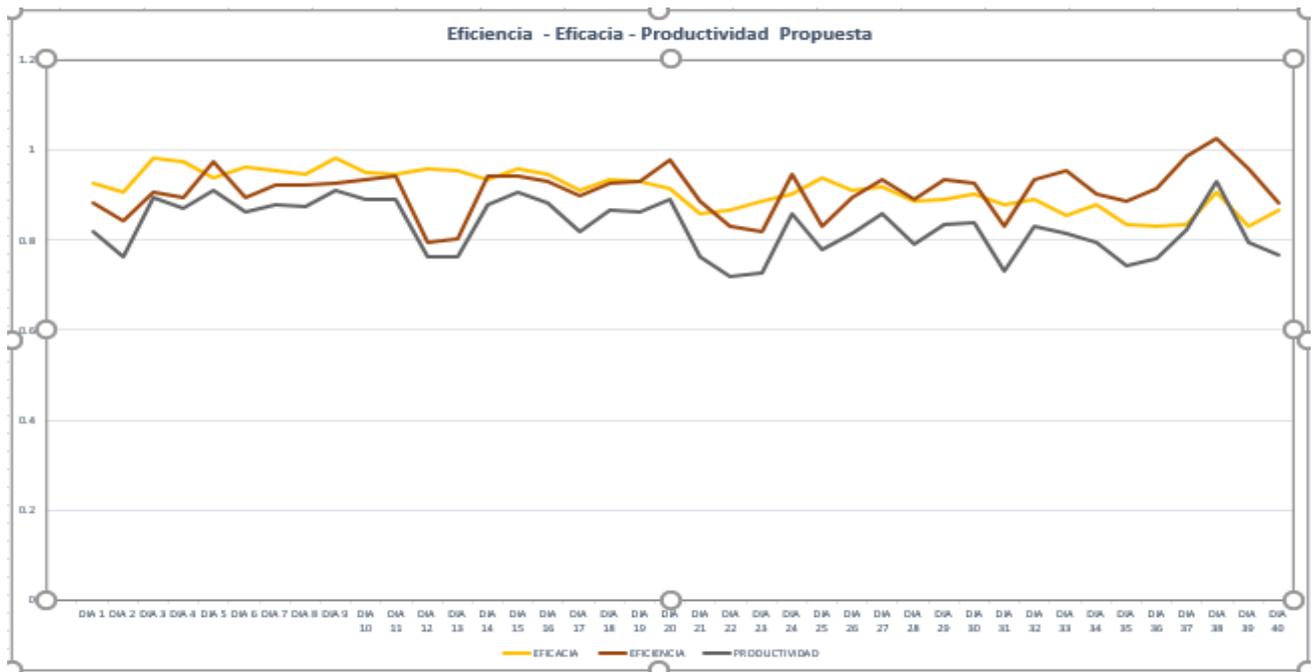


Figura 8. Grafica de la productividad – eficiencia - eficacia estimada.

3.5.4.3. Análisis comparativo

Luego de la aplicación de la propuesta de mejora mediante modelos matemáticos que fue hecho al analizar 40 días de trabajo se vio un cambio significativo en la productividad de la empresa PT&J soluciones empresariales.

Tabla 16. Productividad inicial y propuesta.

DIAS	PRODUCTIVIDAD INICIAL	PRODUCTIVIDAD PROPUESTA
DIA 1	67.07%	81.87%
DIA 2	62.68%	76.52%
DIA 3	73.15%	89.29%
DIA 4	71.33%	87.07%
DIA 5	74.77%	91.27%
DIA 6	70.64%	86.23%
DIA 7	71.93%	87.81%
DIA 8	71.65%	87.46%
DIA 9	74.67%	91.15%
DIA 10	72.86%	88.93%
DIA 11	72.86%	88.94%
DIA 12	62.44%	76.22%
DIA 13	62.61%	76.43%
DIA 14	71.91%	87.78%
DIA 15	74.21%	90.59%
DIA 16	72.20%	88.14%
DIA 17	67.04%	81.83%
DIA 18	70.96%	86.62%
DIA 19	70.79%	86.42%
DIA 20	73.09%	89.22%
DIA 21	62.41%	76.18%
DIA 22	58.92%	71.92%
DIA 23	59.61%	72.76%
DIA 24	70.22%	85.72%
DIA 25	63.80%	77.88%
DIA 26	66.80%	81.54%
DIA 27	70.38%	85.91%
DIA 28	64.74%	79.03%
DIA 29	68.36%	83.45%
DIA 30	68.64%	83.79%
DIA 31	59.76%	72.95%
DIA 32	68.09%	83.11%
DIA 33	66.79%	81.53%
DIA 34	65.03%	79.38%
DIA 35	60.84%	74.26%
DIA 36	62.35%	76.11%
DIA 37	67.36%	82.22%
DIA 38	76.28%	90.85%
DIA 39	65.21%	79.60%
DIA 40	62.73%	76.57%
TOTALES	67.93%	82.93%

Fuente: elaboración propia

La productividad inicial antes de la mejora fue de 67.93% y la productividad propuesta para la mejora es de 82.93% como se muestra en la tabla 16. Y se muestra la gráfica en la figura 9 el incremento al hacer el análisis comparativo de la productividad inicial y la productividad propuesta para la mejora.

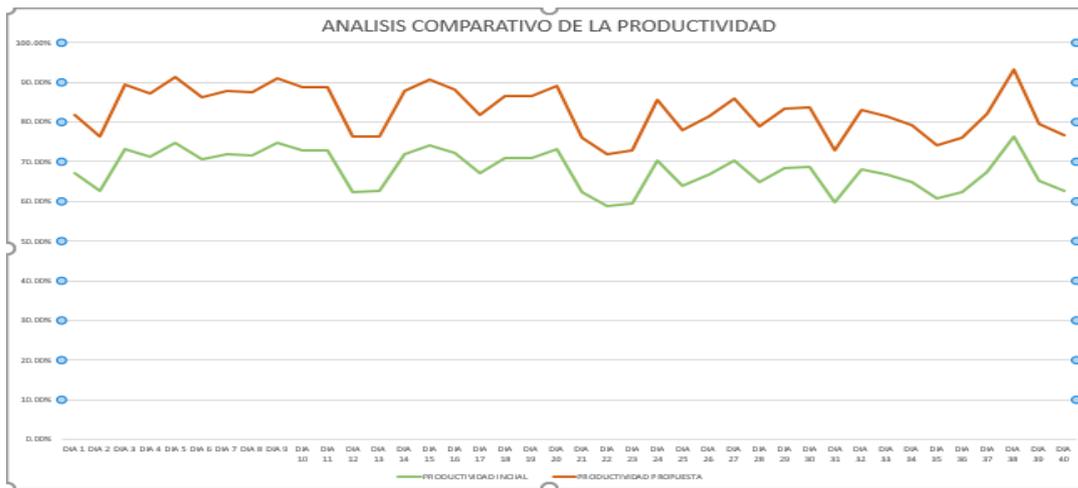


Figura 9. Grafica de la productividad inicial y propuesta.

3.5.4.4. análisis económico financiero de la estimación de la inversión

En este punto se muestran los diferentes gastos para implementar lean logistics para mejorar la productividad en la toma de inventario de la empresa PT&J soluciones empresariales.

Para la implementación de lean logistics para mejorar la productividad en la toma de inventario de la empresa PT&J soluciones empresariales S.A.C. se emplearon los siguientes gastos:

Materiales utilizados

Los costos de los materiales utilizados para la implementación de lean logistics para mejorar la productividad en la toma de inventario de la empresa PT&J soluciones empresariales S.A.C. fueron de 2963.90 como lo muestra la tabla 17.

Tabla 17. Costos de los materiales utilizados.

MATERIALES UTILIZADOS				
MATERIALES	CANTIDAD		COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
HOJAS BOND - PAQUETE	3	S/.	13.00	S/. 39.00
IMPRESIONES	433	S/.	0.30	S/. 129.90
PLUMONES	6	S/.	2.00	S/. 12.00
CARTULINA	20	S/.	1.00	S/. 20.00
USB	30	S/.	1.00	S/. 30.00
LAPTOP	1	S/.	2,500.00	S/. 2,500.00
ARCHIVADORES	15	S/.	4.20	S/. 63.00
TABLERO	10	S/.	5.00	S/. 50.00
PASAJES	6	S/.	20.00	S/. 120.00
TOTAL INVERSION				S/. 2,963.90

Fuente elaboración propia

Recursos humanos

El costo de los recursos humanos basados en la mano de obra fue una capacitación para el personal sobre la normativa actual al personal propuestos de coordinadores y jefe de proyectos, como se muestra en la tabla 18.

Tabla 18. Inversión en los recursos humanos.

PERSONAL	FUNCION DEL PERSONAL	CAPACITACION	HORA CAPACITADAS	COSTO/HORA	COSTO TOTAL
1	JEFE DE PROYECTOS	1	144	S/. 130.00	S/. 18,720.00
4	COORDINADORES	1	96	S/. 130.00	S/. 12,480.00
3	ASISTENTE DE PROYECTOS	1	72	S/. 130.00	S/. 9,360.00
GASTO TOTAL					S/. 40,560.00

Fuente: elaboración propia

Costo total de la implementación

De acuerdo a los gastos presentados anteriormente de los gastos de materiales y capacitaciones para el personal en la implementación de lean logistics para mejorar la productividad en la toma de inventario de la empresa PT&J soluciones empresariales S.A.C. es de S/ 43 523.90.

Tabla 19. Costo de inversión de implementación.

DESCRIPCION	COSTO
MATERIALES UTILIZADOS	S/. 2,963.90
GASTOS DE RECURSOS	S/. 40,560.00
INVERSION TOTAL	S/. 43,523.90

Fuente. elaboración propia

Análisis financiero económico.

Tabla 20. Análisis financiero económico.

	MESES												TOTALES	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12
INCREMENTO EN PRODUCCION	S/ 200,553.02	S/ 342,312.75	S/ 3,965,993.27											
COSTO DE SERVICIO	-S/ 245,560.075	-S/ 2,946,720.900												
	-S/ 45,007.06	S/ 96,752.68	S/ 10,305.24											
COSTO DE INVERSION	-S/ 43,523.90													
FLUJO DE CAJA ACUMULADO	-43523.9	-S/ 88,530.96	S/ 8,221.72	S/ 104,974.40	S/ 201,727.07	S/ 298,479.75	S/ 395,232.42	S/ 491,985.10	S/ 588,737.77	S/ 685,490.45	S/ 782,243.12	S/ 878,995.80	S/ 889,301.04	S/ 5,236,857.66

VAN	S/2,262,255.57
TASA	10%
TIR	78%
B/C	S/ 1.75

Fuente elaboración propia

En referencia a la tabla 20, se realizó la estimación del análisis financiero de la investigación, en la cual se estimó el flujo de caja para un periodo de 12 meses, El resultado de la estimación, el valor del VAN corresponde a un total de S/. 2 262 255.57, esto quiere decir que la propuesta dada, es aceptable ya que es mayor que 0, para esta determinación se sigue el siguiente criterio:

- Si el VAN es mayor a 0, el proyecto se acepta.
- Si el VAN es menor a 0, el proyecto se rechaza.

En el mismo contexto, se estima la tasa interna de retorno que asciende a 78%, esto significa que el proyecto es aceptable, debido a que es mayor a la tasa efectiva, para ello se sigue el siguiente criterio:

- ✓ Si el TIR es mayor o igual a TREMA, el proyecto se acepta.
- ✓ Si el TIR es menor que la TREMA, el proyecto se rechaza.

Así mismo, se realiza la estimación de la ratio beneficio-costos, donde el resultado de ello es de 1,75 que es mayor que 1, esto significa que la inversión es viable. Para ello se sigue el siguiente criterio.

- ✓ Si $BC > 1$ se considera rentable el proyecto
- ✓ Si $BC = 0$ debe ser reevaluado y analizado el proyecto
- ✓ Si $BC < 1$ es rechazado el proyecto

El resultado favorable nos indica que, por cada 1 sol invertido, se recuperara 0,75 soles en el proceso de toma de inventario de la empresa PT&J soluciones empresariales.

3.6. Métodos de análisis de datos

3.6.1. Análisis descriptivo

- Se utilizarán datos para construir tablas de medidas de asimetría, medidas de tendencia, medida de variables y gráficos.
- Para Valderrama (2015, p.30), “en las variables cuantitativas continuas i agrupadas en intervalos se utilizan histogramas, el polígono de frecuencia y

la ojiva, mientras que en las cuantitativas discretas se utiliza el gráfico de barras”.

3.6.2. Análisis inferencial:

- Se usará el análisis inferencial para comprobar las hipótesis planteadas en la presente tesis.
- Por lo tanto, se trabajará con la prueba de regresión lineal para ver qué impacto tiene una variable sobre la otra.

Para el análisis descriptivo, como para el inferencial se empleará el programa SPSS-22, en donde se ingresarán los datos de ambas variables, de los trabajos realizados durante los 40 días.

3.7 Aspectos Éticos

Para Díaz (2018, p.18), define:

propiedad intelectual es la que abarca los derechos de autor y propiedad industrial, la cual tiene como objetivo salvaguardar a los autores de las obras literarias y artísticas y de sus derechohabientes, de los titulares de derecho conexos al derecho de autor reconocidos en ella y de la protección del acervo cultural.

La presente investigación, respecto a la información mostrada que es tema de estudio de la organización es original y los datos son reales y con la autorización del dueño de la empresa PT&J soluciones empresariales S.A.C. con la finalidad de evitar un mal uso de la información, en cuestión de información referida al tema de investigación los conceptos y conocimientos diversos obtenidos por libros, revistas, periódicos, teorías analizadas y redactadas esta información mantiene los lineamientos establecidos respetando la propiedad intelectual de los autores en mención..

IV.RESULTADOS

3.1 Análisis descriptivo

En este punto se realizará los cálculos estadísticos de las dimensiones de la variable independiente que son; índice de trabajo e índice de tiempo de trabajo, así mismo se realizara los cálculos para las dimensiones de la variable dependiente que son: índice de eficiencia e índice de eficacia, todo ello para poder contrastar con la hipótesis del proyecto de investigación.

3.1.1. Comparación descriptiva del índice de la eficiencia

Tabla 21. Análisis descriptivo de la eficacia actual y eficacia estimada.

	Eficacia Situacion Inicial	Eficacia calculada en la mejora propuesta
Media	77,6500	91,2000
N	40	40
Desviación estándar	3,62010	4,26194
Mínimo	71,00	83,00
Máximo	84,00	98,00
Curtosis	-,662	-,725
Asimetría	-,265	-,388
Rango	13,00	15,00

Fuente: Datos obtenidos del programa SPSS versión 22

Con respecto a la tabla 21, se observa que evaluando la propuesta de mejora la media de la eficacia se incrementaría de 77.65% al 91.20%; además la desviación estándar en los valores de la eficacia calculada en la mejora propuesta es de 4.26 refleja un desmejoramiento en la agrupación de los datos en comparación a la situación inicial en donde la desviación estándar era de 3.62. Igualmente se observa que el valor máximo de la eficacia en la situación estimada después de la mejora alcanzo un 98% en comparación al valor máximo alcanzado de la eficacia de la situación inicial con un valor 84%; lo mismo lo mismo se evidencia en los valores mínimos, en donde de 71% en la situación inicial paso a un 83% estimado en la situación de la productividad después de la mejora propuesta. Igualmente, en el caso de la asimetría al ser los dos negativos implica que en el caso de la eficacia hay un predominio de valores altos. Finalmente, en el caso de la courtosis al ser menores que 3 implica que en ambos casos los índices se acercan alrededor de la

media; sin embargo, una situación más favorable se observa después de los cálculos en la situación inicial.

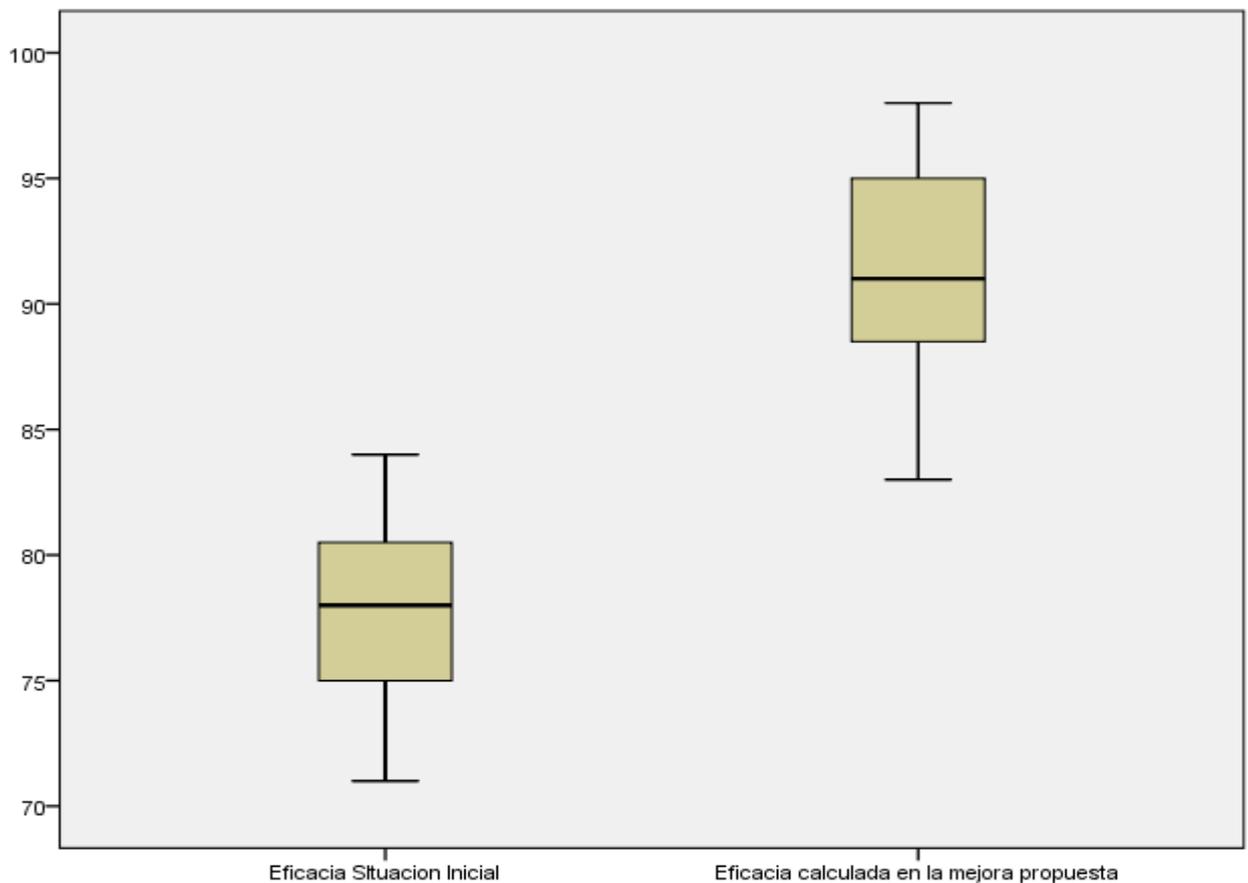


Figura 10. Análisis descriptivo de la eficacia inicial y eficacia estimada.

En el gráfico de cajas y bigotes se observa que al pasar a la situación calculada en la mejora propuesta la agrupación de puntaje mejoro y la desviación estándar aumento.

3.1.2 Comparación descriptiva del índice de la eficiencia

Tabla 22. Análisis descriptivo de la eficiencia actual y eficiencia estimada.

	Eficiencia Inicial	Eficiencia calculada en la mejora propuesta
Media	87,6250	90,8500
N	40	40
Desviación estándar	4,94942	4,94871
Mínimo	77,00	80,00
Máximo	99,00	100,00
Curtosis	,154	-,007

Asimetría	-.414	-.600
-----------	-------	-------

Fuente: Fuente: Datos obtenidos del programa SPSS versión 22

En la tabla 22, se observa que evaluando la propuesta de mejora de la eficacia se incrementaría de 87.62% al 90.85%; además la desviación estándar en los valores de la eficiencia calculada en la mejora propuesta es de 4.948 refleja una mejora en la agrupación de los datos en comparación a la situación inicial en donde a la desviación estándar era de 4.949. Igualmente se observa que el valor máximo de la eficiencia en la situación estimada después de la mejora alcanzó un 100% en comparación al valor máximo alcanzado a la eficiencia de la situación inicial con un valor de 99%; lo mismo se evidencia en los valores mínimos, en donde de 77% en la situación inicial paso a un 80% estimado en la situación de la eficiencia después de la mejora propuesta. Igualmente, los valores de la asimetría negativos implican que en la situación inicial y la estimada después de la mejora hay un predominio de valores altos. Finalmente, los datos de la Curtosis al ser menores que 3 implica que en ambos casos los índices se acercan alrededor de la media; sin embargo, una situación más favorable se observa después de los cálculos en las mejoras propuestas.

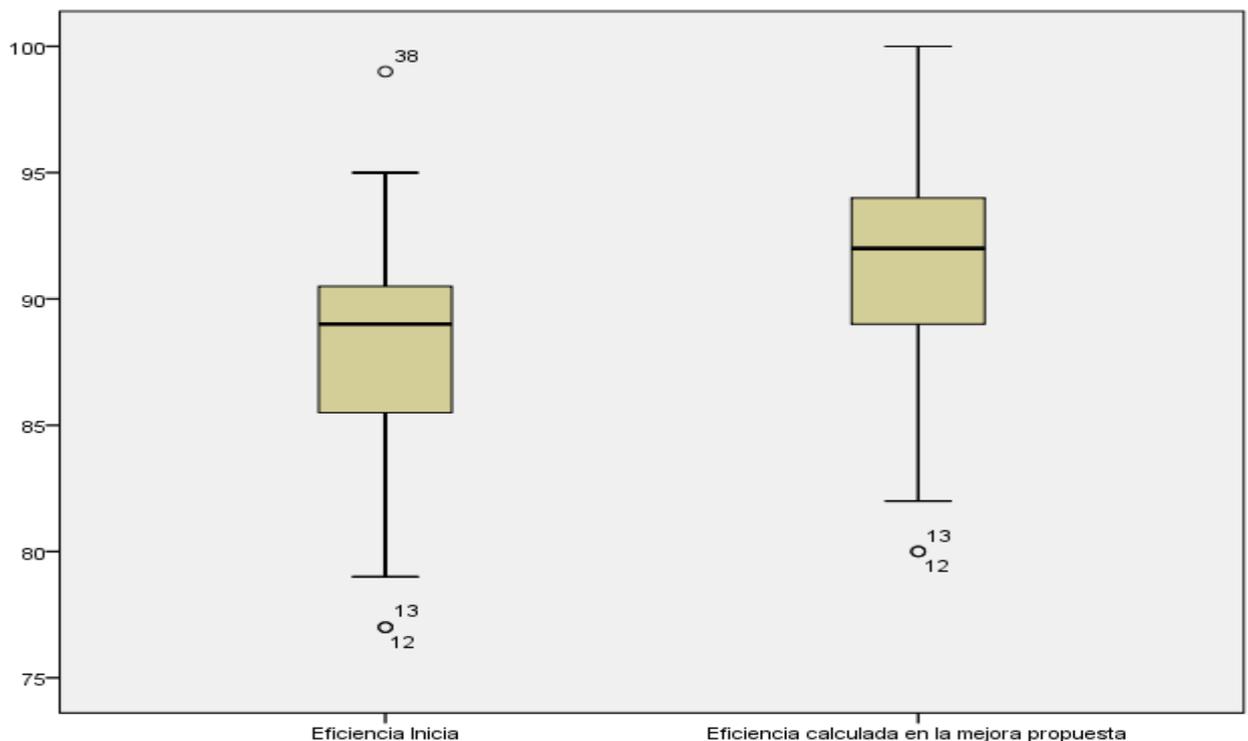


Figura 11. Análisis descriptivo de la eficiencia inicial y eficiencia estimada.

En el gráfico de cajas y bigotes se observa que al pasar a la situación calculada en la mejora propuesta la agrupación de puntaje mejoro y la desviación estándar disminuyo.

3.1.3 Comparación descriptiva del índice de la productividad

Tabla 23. Análisis descriptivo de la productividad actual y productividad estimada.

	Productividad de la situación Inicial	Productividad calculada en la mejora propuesta
Media	67,9500	83,1250
N	40	40
Desviación estándar	4,79289	5,54787
Mínimo	59,00	72,00
Máximo	76,00	91,00
Curtosis	-1,131	-1,034
Asimetría	-,206	-,318

Con respecto a la tabla 23, se observa que evaluando la propuesta de mejora la media de la productividad incrementaría de 67.95% al 83.12%; además la desviación estándar en los valores de la productividad calculada en la mejora propuesta es de 4.79 refleja un desmejoramiento en la agrupación de los datos en comparación a la situación inicial en donde la desviación estándar era de 4.79. Igualmente se observa que el valor máximo de la productividad en la situación estimada después de la mejora alcanzo un 91% en comparación al valor máximo alcanzado en la productividad de la situación inicial con un 76%; lo mismo se evidencia en los valores mínimos, en donde de 59% en la situación inicial paso a un 72% estimado en la situación de la productividad después de la mejora propuesta. Igualmente, los valores de la asimetría son negativos implica que hay un predominio de valores altos. Finalmente, los datos de la curtosis al ser menores que 3 implica que en ambos casos los índices se acercan alrededor de la media; sin embargo, una situación más favorable se observa después de los cálculos en las mejoras propuestas.

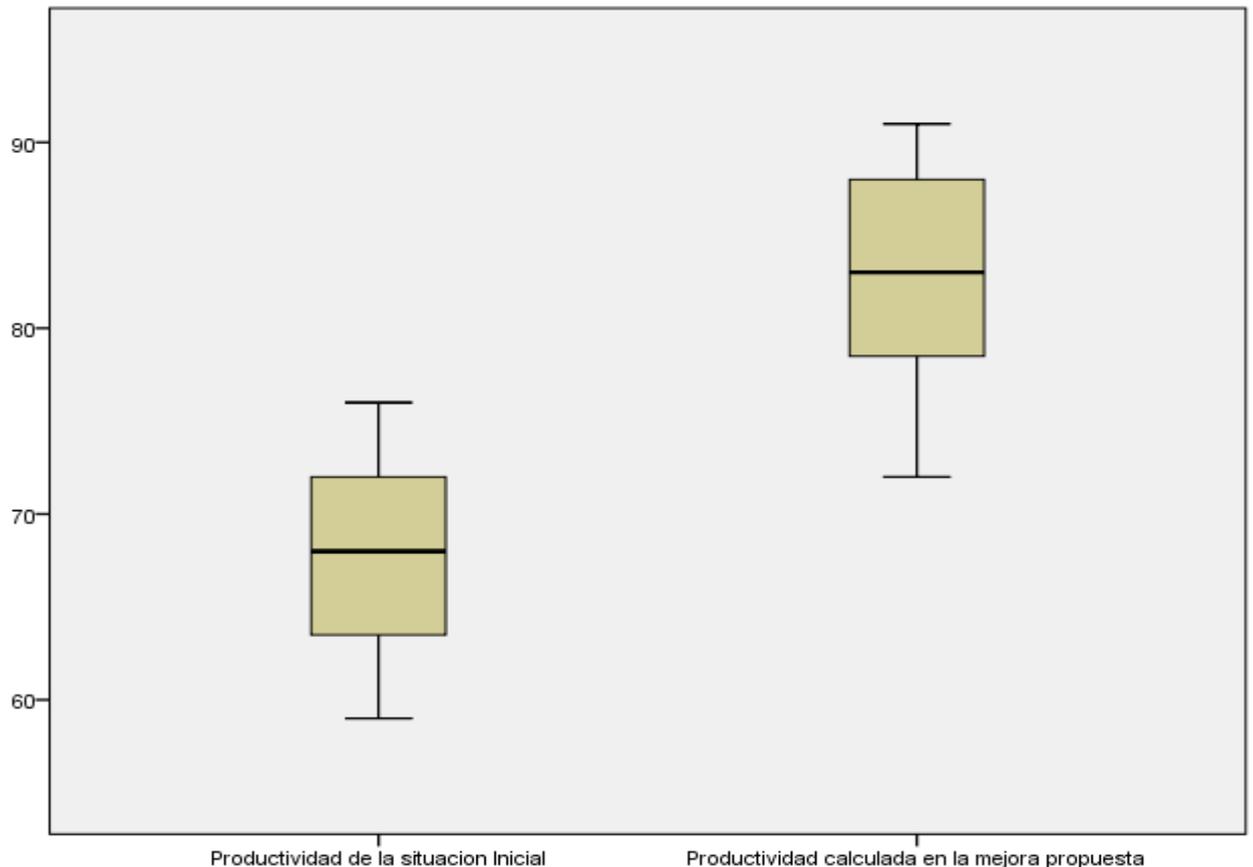


Figura 12. Análisis descriptivo de la productividad inicial y productividad estimada.

En el gráfico de cajas y bigotes se observa que al pasar a la situación calculada en la mejora propuesta la agrupación de puntajes mejoró y la desviación estándar aumentó.

3.1 Análisis Inferencial

3.2.1 Análisis de la hipótesis general

Ha: Los puntajes de la productividad difieren de una distribución normal.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las series de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para tal fin y en vista que el tamaño de muestra en ambos casos son 40, se procederá a la prueba de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov-Smirnov.

Regla de decisión:

Tabla 24. Regla de decisión – prueba de normalidad para muestras relacionadas.

Significancia	Muestra (antes)	Muestra (después)	Interpretación	Estadígrafo
$P_{sig} > 0.05$	Si	Si	Paramétrica	T-Student
$P_{sig} \leq 0.05$	Si	No	No paramétrica	Wilcoxon
$P_{sig} \leq 0.05$	No	Si	No paramétrica	Wilcoxon
$P_{sig} \leq 0.05$	No	No	No paramétrica	Wilcoxon

Fuente elaboración propia

Tabla 25. Prueba de normalidad de la productividad con Kolmogorov-Smirnov.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad de la situación Inicial	,138	40	,054	,951	40	,083
Productividad calculada en la mejora propuesta	,148	40	,028	,942	40	,041

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Datos obtenidos del programa SPSS versión 22

Con relación a la Tabla 25, se puede verificar que la significancia de las productividades antes es 0.054 y después es 0.028, dado que la situación actual de la productividad es mayor que 0.05 y la situación calculada en la mejora propuesta, por consiguiente y de acuerdo con la regla de decisión, queda demostrado que los datos resultantes tienen el comportamiento no paramétrico. Dado que lo que se quiere es saber si la eficacia ha mejorado en la línea de troquelado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general.

Ha: La implementación de lean logistics incrementará la productividad en la toma de inventario de la empresa PT&J soluciones empresariales SAC, san Borja 2020.

Ho: La implementación de lean logistics no incrementará la productividad en la toma de inventario de la empresa PT&J soluciones empresariales SAC, san Borja 2020.

Tabla 26. Comparación de rangos de la productividad antes y después de la mejora con Wilcoxon.

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Productividad calculada en la mejora propuesta -	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	40 ^b	20,50	820,00
Productividad de la situación Inicial	Empates	0 ^c		
	Total	40		
a. Productividad calculada en la mejora propuesta < Productividad de la situación Inicial				
b. Productividad calculada en la mejora propuesta > Productividad de la situación Inicial				
c. Productividad calculada en la mejora propuesta = Productividad de la situación Inicial				

Fuente: Datos obtenidos del programa SPSS versión 22

De acuerdo con la Tabla 26, se observa que 40 datos incrementaron su valor, ninguno decreció y no se mantuvieron valores, respecto a la situación inicial de la productividad.

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

Regla de decisión:

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

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

Tabla 27. Prueba de Productividad con wilcoxon.

Estadísticos de prueba^a	
	Productividad calculada en la mejora propuesta - Productividad de la situación Inicial
Z	-5,563 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000
a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Datos obtenidos del programa SPSS versión 22

De acuerdo con la Tabla 27, se comprueba con el nivel de significancia es de 0,000 que es menor a 0,05, con lo cual considerando con la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que es: La implementación de lean logistics incrementaría la productividad en la toma de inventario de la empresa PT&J soluciones empresariales SAC.

3.2.2 Análisis de la hipótesis específico 1

Ha: Los puntajes de la eficacia difieren de una distribución normal.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las series de la eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para tal fin y en vista que el tamaño de muestra en ambos casos son 40, se procederá a la prueba de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov-Smirnov.

Regla de decisión:

Tabla 28. Regla de decisión – prueba de normalidad para muestras relacionadas.

Significancia	Muestra (antes)	Muestra (después)	Interpretación	Estadígrafo
$P_{sig} > 0.05$	Si	Si	Paramétrica	T-Student
$P_{sig} \leq 0.05$	Si	No	No paramétrica	Wilcoxon
$P_{sig} \leq 0.05$	No	Si	No paramétrica	Wilcoxon
$P_{sig} \leq 0.05$	No	No	No paramétrica	Wilcoxon

Fuente: elaboración propia

Tabla 29. Prueba de normalidad de la eficacia con Kolmogorov-Smirnov.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Situacionn Inicial	,095	40	,200*	,962	40	,204
Eficacia calculada en la mejora propuesta	,114	40	,200*	,953	40	,093
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Datos obtenidos del programa SPSS versión 22

Con relación a la tabla 29, se puede verificar que la significancia de la eficacia en la situación inicial es de 0.200 y la calculada en la mejora propuesta es de 0.200, dado que ambos son mayores que 0.05, por consiguiente y de acuerdo con la regla de decisión, queda demostrado que los resultados tienen el comportamiento paramétrico. Dado que lo que se quiere es saber si la eficacia incrementaría en la toma de inventario, se procederá al análisis con el estadígrafo de T-student.

Contrastación de la hipótesis específica 1.

Ha: la implementación de lean logistics incrementará la eficacia en la toma de inventario de la empresa PT&J soluciones empresariales sac, san Borja 2020.

Ho: la implementación de lean logistics no incrementará la eficacia en la toma de inventario de la empresa PT&J soluciones empresariales sac, san Borja 2020.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_0 \geq \mu_1$, se acepta la hipótesis nula

Ha: $\mu_0 < \mu_1$, se acepta la hipótesis alterna.

Tabla 30. Comparación de medias de eficacia inicial y estimada de mejora con T-student.

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Eficacia Situacion Inicial	77,6500	40	3,62010	,57239
	Eficacia calculada en la mejora propuesta	91,2000	40	4,26194	,67387

Fuente: Datos obtenidos del programa SPSS versión 22

De acuerdo a con la tabla 50, ha quedado demostrado que la media de la eficacia de la situación inicial es de (77.65) es menos que la media de la eficacia calculada en la mejora propuesta (91.20), por consiguiente no se cumple que $H_0: \mu_0 \geq \mu_1$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la implementación de lean logistics no incrementaría la eficacia en la toma de inventario de la empresa PT&J soluciones empresariales sac.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los datos de la aplicación de la prueba T-student a ambas eficacias.

Regla de decisión:

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

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

Tabla 31. Prueba de eficacia con T-student.

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficacia Situacion Inicial - Eficacia calculada en la mejora propuesta	-13,5500	,78283	,12378	-13,80036	-13,29964	109,472	39	,000

Fuente: Datos obtenidos del programa SPSS versión 22

De acuerdo con la tabla 31, se comprueba con el nivel de significancia de la prueba T de Student es de 0,000 que es menor a 0.05, con lo cual considerando con la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que es: La implementación de lean logistics no incrementaría la eficacia en la toma de inventario de la empresa PT&J soluciones empresariales sac.

3.2.3 Análisis de la hipótesis específico 2

Ha: Los puntajes de la eficiencia difieren de una distribución normal.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las series de la eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para tal fin y en vista que el tamaño de muestra en ambos casos son 40, se procederá a la prueba de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov-Smirnov.

Regla de decisión:

Tabla 32. Regla de decisión – prueba de normalidad para muestras relacionadas.

Significancia	Muestra (antes)	Muestra (después)	Interpretación	Estadígrafo
$P_{sig} > 0.05$	Si	Si	Paramétrica	T-Student
$P_{sig} \leq 0.05$	Si	No	No paramétrica	Wilcoxon
$P_{sig} \leq 0.05$	No	Si	No paramétrica	Wilcoxon
$P_{sig} \leq 0.05$	No	No	No paramétrica	Wilcoxon

Fuente: elaboración propia

Tabla 33. Prueba de normalidad de la eficiencia con Kolmogorov-Smirnov.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Inicial	,134	40	,066	,953	40	,093
Eficiencia calculada en la mejora propuesta	,143	40	,038	,939	40	,032

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Datos obtenidos del programa SPSS versión 22

Con relación a la tabla 33, se puede verificar que la significancia de la eficiencia inicial es de 0.066 y después 0.038, dado que en la eficiencia inicial es mayor que 0.05 y la eficiencia calculada en la mejora propuesta es menor que 0.05, por consiguiente y de acuerdo con la regla de decisión, queda demostrado que los resultados tienen un comportamiento no paramétrico. Dado que lo que se quiere saber si la eficiencia ha mejorado en la toma de inventario, se procederá con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis específica 2.

Ha: la implementación de lean logistics incrementará la eficiencia en la toma de inventario de la empresa PT&J soluciones empresariales SAC, san Borja, 2020.

Ho: la implementación de lean logistics no incrementará la eficiencia en la toma de inventario de la empresa PT&J soluciones empresariales SAC, san Borja, 2020.

Tabla 34. Comparación de rangos de la eficiencia antes y después con Wilcoxon.

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Eficiencia calculada en la mejora propuesta -	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	40 ^b	20,50	820,00
Eficiencia Inicia	Empates	0 ^c		
	Total	40		

a. Eficiencia calculada en la mejora propuesta < Eficiencia Inicia

b. Eficiencia calculada en la mejora propuesta > Eficiencia Inicia

c. Eficiencia calculada en la mejora propuesta = Eficiencia Inicia

Fuente: Datos obtenidos del programa SPSS versión 22

De acuerdo con la Tabla 34, se observa que 40 datos incrementaron su valor, ninguno decreció y no se mantuvieron valores, respecto a la situación inicial de la productividad.

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

Regla de decisión:

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

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

Tabla 35. Prueba de eficiencia con wilcoxon.

Estadísticos de prueba ^a	
	Eficiencia calculada en la mejora propuesta - Eficiencia Inicia
Z	-5,769 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000
a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Datos obtenidos del programa SPSS versión 22

De acuerdo con la Tabla 35, se comprueba con el nivel de significancia es de 0,000 que es menor a 0,05, con lo cual considerando con la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que es: La implementación de lean logistics incrementaría la eficiencia en la toma de inventario de la empresa PT&J soluciones empresariales sac.

IV. DISCUSIÓN

De los hallazgos encontrados y del análisis de los resultados respecto a objetivo general, la presente investigación demuestra que la implementación de Lean Logistics incrementa la productividad en la toma de inventario de la empresa PT&J soluciones empresariales SAC, san Borja 2020; esto se corrobora con la significancia encontrada en la prueba de Wilcoxon en donde el p_valor resultó menos que 0.05; los que se evidencia en que 40 datos incrementaron su valor, ninguno decreció y no se mantuvieron valores, respecto a la situación inicial de la productividad; lo que coincide con lo afirmado por Gamarra (2020), puesto la herramienta de mejora Lean Logistic justamente al implementar tiene efectos en incrementó de la productividad lo que se refleja igualmente Carrizo (2015) en el modelo gestión productividad para servicios de terceros, gerencia servicios – división el teniente-Codelco donde luego de verificar que los tiempos usados no eran los adecuados y que la producción en los servicios tanto en la empresa como en las empresas colaboradoras no era la óptima, el autor al utilizar las herramientas de eficiencia y eficacia para obtener mayor efectividad en el trabajo aumento las horas de trabajo en un 40% entre 3.3 horas a 5.3 horas donde la productividad de antes y despues aumento en 46% ; coincidiendo.

De los hallazgos encontrados y del análisis de los resultados respecto al primer objetivo específico, la presente investigación demuestra que la implementación de lean logistics incrementará la eficacia en la toma de inventario de la empresa PT&J soluciones empresariales SAC, san Borja 2020; esto se corrobora con la significancia encontrada en la prueba de T-student en donde el p_valor resultó menos que 0.05; los que se evidencia en que la media de la eficacia de la situación inicial es de (77.65) es menos que la media de la eficacia calculada en la mejora propuesta (91.20), respecto a la situación inicial de la eficacia; lo que coincide con lo afirmado por Gamarra (2020), puesto la herramienta de mejora Lean Logistic justamente al implementar tiene efectos en incrementó de la eficacia lo que se refleja igualmente en Chanduvi (2016) en su tesis la gestión de procesos para mejorar la eficacia y eficiencia en una Ugel donde se obtuvo como una de las conclusiones que se lograron atender expedientes a tiempo, reducir errores y estoy llevo a que aumente la eficiencia y eficacia para así lograr que la gestión de procesos y tiene efectos en incrementó de la productividad; coincidiendo.

De los hallazgos encontrados y del análisis de los resultados respecto al segundo objetivo específico, la presente investigación demuestra que la implementación de lean logistics incrementará la eficiencia en la toma de inventario de la empresa PT&J soluciones empresariales SAC, san Borja,2020.; esto se corrobora con la significancia encontrada en la prueba de Wilcoxon en donde el p_valor resultó menos que 0.05; los que se evidencia en que 40 datos incrementaron su valor, ninguno decreció y no se mantuvieron valores, respecto a la situación inicial de la eficiencia; lo que coincide con lo afirmado por Gamarra (2020), puesto la herramienta de mejora Lean Logistic justamente al implementar tiene efectos en incrementó de la eficiencia lo que se refleja igualmente en Yachachin (2016) en su tesis implementación de Lean Logistic para mejorar la gestión de almacenamiento tiene efectos en el incremento de la eficiencia en el almacén ; coincidiendo.

IV. CONCLUSIONES

Primera: La presente investigación estima respecto al objetivo general implementación de lean logistics incrementara la productividad en la toma de inventario. De manera que puede estimar la productividad inicial al evidenciar en la tabla 12, tenía un valor de 67.93%, mientras que posterior a lo calculado en la mejora propuesta, se estima que el valor será de 82.93% según se observa en la tabla 15, con lo que se obtiene un calculo en la mejora propuesta de la productividad en un 22.08%, en los cuales el resultado nos indica que los cálculos para la mejora propuesta están dando un mejor uso al tiempo programado y a la producción que se a establecida.

Segunda: La presente investigación demostró respecto al primer objetivo específico que la implementación de lean logistics incrementará la eficacia en la toma de inventario de la empresa PT&J soluciones empresariales SAC, san Borja 2020. De manera que la eficacia inicial tenía un valor de 78% tal como se evidencia en la tabla 11, luego, después de lo calculado en la mejora propuesta, se estima que tiene un valor de 91% según se detalla en la tabla 13, con lo que se obtiene una mejora de la eficacia en un 16.67%, en los cuales el resultado nos indica que los cálculos para la mejora propuesta han establecido una mejor producción en la toma de inventario para alcanzar las metas establecidas y no incurrir en penalidades.

Tercera: La presente investigación demostró respecto al segundo objetivo específico que la implementación de lean logistics incrementará la eficiencia en la toma de inventario de la empresa PT&J soluciones empresariales SAC, san Borja,2020. De manera que la eficiencia tenía un valor inicial de 88% según se evidencia en la tabla 11, posteriormente, luego de la implementación de la propuesta de mejora elaborada, se estima un incremento calculado en la mejora propuesta a un valor de 91% según la tabla 14, con lo cual se tiene una mejora de la eficiencia en un 3.40%. en los cuales el resultado nos indica que los cálculos para la mejora propuesta han establecido un aumento en las horas de trabajo, menos tiempos muertos.

IV. RECOMENDACIONES

En primer lugar, con respecto al objetivo general se recomienda que se aplique la metodología Lean Logistics con la finalidad de obtener resultados favorables para el servicio de toma de inventario. Ya que esta implementación impulsa a que la empresa tenga mejores beneficios y obtenga una disciplina de trabajo cumpliendo con los proyectos establecidos debido a que aumenta las horas de trabajo producción y esto genera una mayor producción de toma de inventario de los activos fijos.

En respecto a nuestro primer objetivo específico, para mejorar la eficacia en la toma de inventario, se recomienda que agrupar al personal equitativamente para que todos tengan una producción promedio, donde se establezca una producción diaria y un control de la misma y que todo el personal participe para la propuesta de mejora.

Por otro lado, en referencia al segundo objetivo específico, para mejorar la eficiencia se recomienda agilizar la entrega de materiales y que el personal coordinador llegue con un tiempo de anticipación para que el personal tenga todo listo para ir a laborar y no tengan tiempos muertos y esto genere retrasos en producción.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GARCIA cantú, Alfonso. Productividad y Producción de Costos.2da Ed. México: TRILLAS, 2011, 304pp.
ISBN: 978-607-17-0733-8
- VALDERRAMA Mendoza. Santiago. Pasos Para elaborar un proyecto de Investigación. 2da Ed. Perú: San Marcos, 2015, 495pp.
ISBN: 978-612-302-878-7
- VILLASEÑOR, Alberto, GALINDO, Edber. Sistema 5 S. 1era ed. Perú: Limusa, 2016, 144pp.
ISBN: 978-607-05-0254-5
- CRUELLES Ruiz, José. Ingeniería Industrial.2da ed. México: Marcombo, 2013, 848pp.
ISBN: 978-607-707-651-3
- VILLASEÑOR, Alberto, GALINDO, Edber. Manual de Lean Manufacturing, 2da ed. Perú: Limusa, 2009, 116pp.
ISBN: 978-607-5-00042-8
- Mercatec. Revista de Administración, Economía, Prospectiva, Educación y afines [en línea]. Enero-junio 2011- [fecha de consulta: 10 de setiembre de 2017].
- CUATRECASAS, Luis. Lean management, 1era ed. España: Profit, 2010, 372pp.
ISBN: 978-84-96998-15-5
- BALLOU, Ronald. Logística. 5ta ed. México: Pearson Educación, 2004, 816pp.
ISBN: 970-26-0540-7

- SOCCONINI, Luis. Lean Manufacturing paso a paso, 1era ed. México: Marge Books, 2019, 308pp.
ISBN: 978841703039
- COMPANYS, Ramón, FONOLLOSA, Joan. Nuevas Técnicas de Gestión de Stocks MRP y JIT, 1era ed. México: Marcombo, 2015, 115pp.
ISBN: 84-267-0729-7
- CHAPMAN, Stephen. Planificación y Control de la Producción, 1era ed. Mexico: Parson Education, 2006, 288pp.
ISBN: 970-26-0771-X
- RENDER, Barry, HEIZER, Jay. Administración de la Productividad, 1era ed. México: Pearson Educación, 2007, 472pp.
ISBN: 978-970-26-0957-5
- ARENAS, José. Control de tiempos y Productividad, 1era ed. España: Thomson Paraninfo, 2005, 109pp.
ISBN: 84-283-2690-8
- ARCE, Sandra. Identificación de los Principales problemas en la Logística de las empresas Constructoras Bogotanas y propuesta de Mejoras. Tesis (ingeniería industrial). Colombia. 2011, 133pp.
- YACHACHIN Pizarro, Rosario. Implementación de Lean Logistics para mejorar la gestión de almacenamiento en la empresa textiles camones s.a. Tesis (Ingeniera Industrial) Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2016. 114pp
- CORDOVA, Jairo (2017). Universidad Cesar Vallejo (Ingeniera Industrial) en su tesis “Aplicación del a metodología 5S para mejorar la calidad de servicio en el taller de mantenimiento en la empresa Matproin E.I.R.L, San Martin de Porres, 2017. 175pp.

- SANTOS, Walter. y MORA, José. Propuesta de un Sistema de Logística de Distribución orientado a la Mejora del Servicio al Cliente en la Ferretería CHP Materiales para construcción. Tesis de Grado., Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana. 2012, 130pp.
- ALVAREZ, Carla, DE LA JARA, Paula. Análisis y Mejora de procesos en una empresa embotelladora de bebidas hidratantes. Tesis (Ingeniera Industrial). Perú: Universidad Católica del Perú (2012).127pp.
- LYON, Arturo. Aplicación del enfoque Lean a la dirección de proyectos en la industria de la construcción. tesis de grado. Chile. Santiago de Chile. (2018). 96pp.
- Carrizo, Cristian. Modelo gestión productividad para servicios de terceros, gerencias de servicios – decisión el teniente-Codelco”. En su tesis de grado. Chile. Santiago de Chile. (2015). 98pp.

V.ANEXOS

ANEXO 5



CARTA DE AUTORIZACION

Por medio de la presente, Yo Roberto Pedraza Luna Gerente General de la empresa PT&J soluciones empresariales S.A.C., con RUC N° 20184662796, autorizo a Yanpier Alberto Gamarra Salinas estudiante de decimo ciclo de la facultad de Ingeniería Industrial y Arquitectura de la Universidad Cesar Vallejo, identificado con DNI: 46879984, para acceder a información y recolectar información de los servicios de inventarios para elaborar su tesis titulada “APLICACIÓN DE LEAN LOGISTICS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA TOMA DE INVENTARIO DE LA EMPRESA PT&J SOLUCIONES EMPRESARIALES S.A.C SAN BORJA, 2020”. , con la cual obtendrá el grado de Ingeniero Industrial.

Se expide el presente a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Lima, 01 de julio de 2020



ROBERTO PEDRAZA LUNA
GERENTE GENERAL
PT&J SOLUCIONES EMPRESARIALES SAC

Paul linder N° 100 int 402 – San Borja

ANEXO 6

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 Eficiencia							
3	TEC: Tiempo Establecido por contrato TCP: Tiempo de culminación de Proyecto $J=(TCP/TEC)*100$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Eficacia							
4	II: Ítems Inventariados TI: Total de Ítems $E=(II/TI)*100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: *Dr. José Rafael Díaz Dumont* DNI: *08698815*

Especialidad del validador: *INGENIERO*

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

02 de Noviembre del 2017

[Firma]
Dr. José Rafael Díaz Dumont
Ing. Industrial CP 4322
Lic. en Educación CP# 030899818
Docente de Escuela Universitaria
Posgrado - UNFV

Firma del Experto Informante.

ANEXO 7

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE ESTUDIO DEL TRABAJO

N°	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1 5 S s P: Puntaje PM: Puntaje máximo $S=(P/PM)*100$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Just in Time TEC: Tiempo Establecido por contrato TCP: Tiempo de culminación de Proyecto $J=(TCP/TEC)*100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: Dr. JORGE RAFAEL DUMONT

DNI: 08698845

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL

02 de Noviembre del 2017

[Firma]

Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



ANEXO 8



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 Eficiencia							
3	TEC: Tiempo Establecido por contrato TCP: Tiempo de culminación de Proyecto $J = (TCP/TEC) * 100$	/		/		/		
	DIMENSIÓN 2 Eficacia							
4	II: Ítems Inventariados TI: Total de Ítems $E = (II/TI) * 100$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. (Mg.) G. Rivas DNI: 42081598

Especialidad del validador: Mg. Ins. Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

02 de Noviembre del 2017



 Firma del Experto Informante.

ANEXO 9

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE ESTUDIO DEL TRABAJO

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1 5 S s P: Puntaje PM: Puntaje máximo $S=(P/PM)*100$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Just in Time	Si	No	Si	No	Si	No	
2	TEC: Tiempo Establecido por contrato TCP: Tiempo de culminación de Proyecto $J=(TCP/TEC)*100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg/ G. Ruzo DNI: 43081598

Especialidad del validador: Mg. Ing. Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

02 de Noviembre del 2017



Firma del Experto Informante.

ANEXO 10

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 Eficiencia							
3	TEC: Tiempo Establecido por contrato TCP: Tiempo de culminación de Proyecto $J = (TCP/TEC) * 100$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Eficacia							
4	II: Items Inventariados TI: Total de Items $E = (II/TI) * 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Valide

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dr. Víctor Víctor Toledo DNI: 07721089

Especialidad del validador: Ph.D. en management

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

02 de Noviembre del 2017



Firma del Experto Informante.

ANEXO 11



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Variable independiente Lean Logistics							
	Dimensión 1 Las 5 S	Si /	no	Si /	No	Si /	No	
	Dimensión 2 Just in Time	Si /	No	Si /	No	Si /	No	
	Variable dependiente Productividad							
	Dimensión 1 Eficiencia	Si /	No	Si /	No	Si /	No	
	Dimensión 2 Eficacia	si /	No	si /	No	Si /	No	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): valida

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: Dr. Vicki Pastor Talled DNI: 07721049

Especialidad del validador: Ph.D. in Management

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

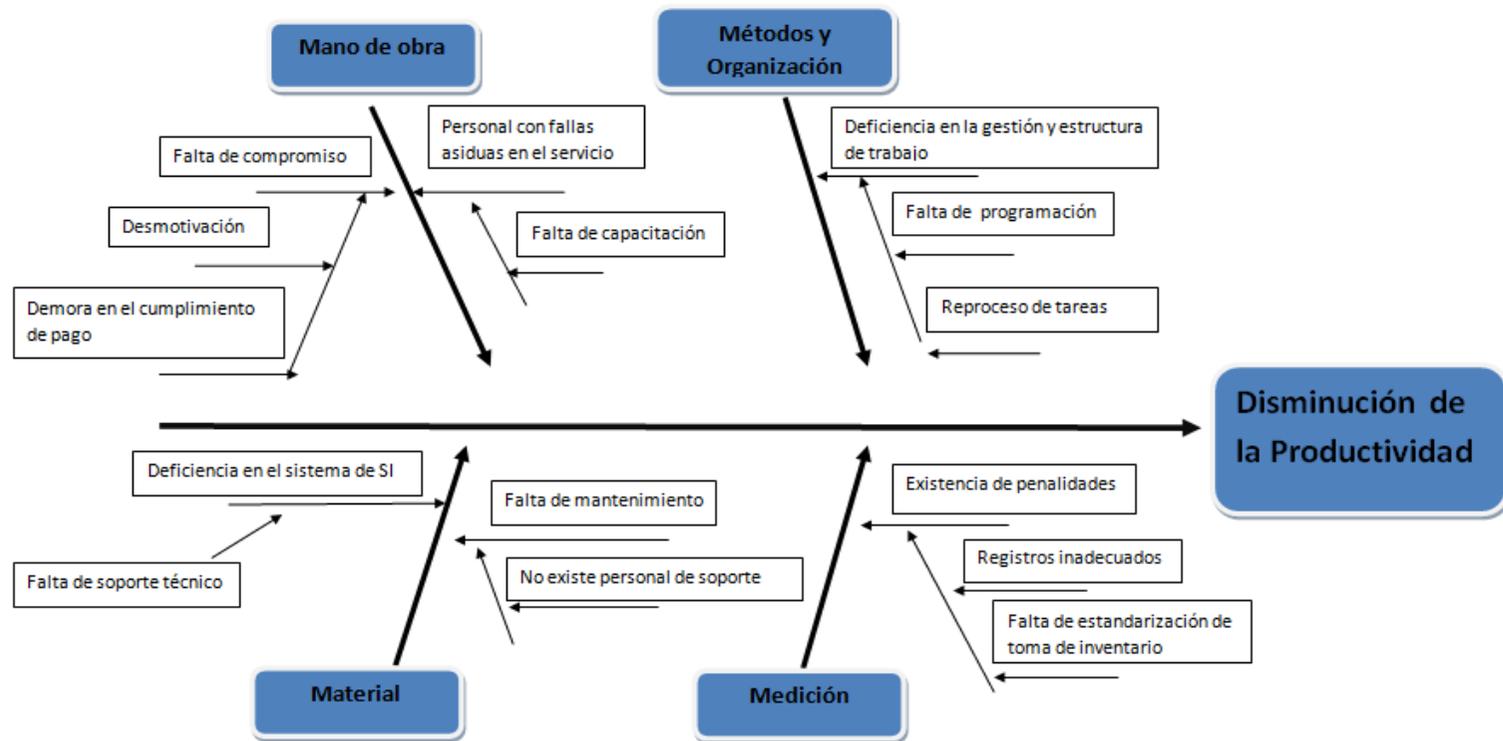
02 de Noviembre del 2017


 Firma del Experto Informante.

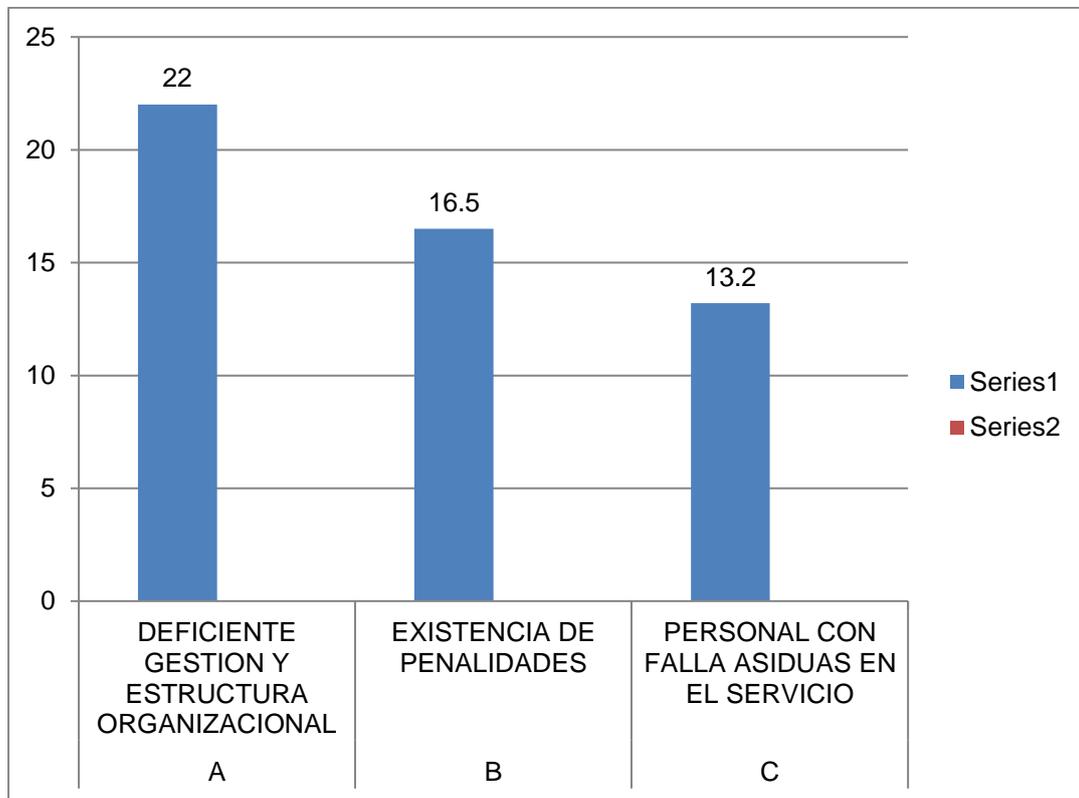
ANEXO 12

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	FORMULA DE INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
LEAN LOGISTC	Según CUATRECASAS, Lluís. "Logística Empresarial". (2012), dice el autor definiendo: Lean es una herramienta muy potente para la optimización de cualquier tipo de proceso operativo y administrativo en la Cadena de Suministro (Planificación, Gestión de Abastecimiento, Gestión de Almacenaje y distribución y logística inversa), con vistas a obtener eliminación de desperdicios, reducción de costes, mejora de eficiencia y del nivel de servicio Logístico.	Lean logístcs es un sistema que mediante el podemos optimizar procesos operativos y administrativos a mejorar la productividad en la empresa PT&J Soluciones Empresariales.	5 S	P: Puntaje PM: Puntaje maximo $S=(P/PM)*100$	RAZON
			Just in time	TEC: Tiempo Establecido por contrato TCP: Tiempo de culminación de Proyecto $J=(TCP/TEC)*100$	RAZON
PRODUCTIVIDAD	Gutiérrez (2013). La productividad se entiende como la relación entre lo producido y los medios utilizados. Los resultados empleados pueden medirse en unidades producidas, piezas vendidas, clientes atendidos o en utilidades. Mientras que los recursos empleados se cuantifican por medio del número de trabajadores, tiempo total empleado, horas-maquina. (p.7)	La productividad es la relación entre los recursos utilizados y los productos logrados, por ello mediremos la eficiencia y eficacia.	Eficacia	II : Items Inventariados TI: Total de Items $E= (II/TI)*100$	RAZON
			EFICIENCIA I	TEC: Tiempo Establecido por contrato TCP: Tiempo de J=culminación de Proyecto $J=(TCP/TEC)*100$	RAZON

ANEXO 13



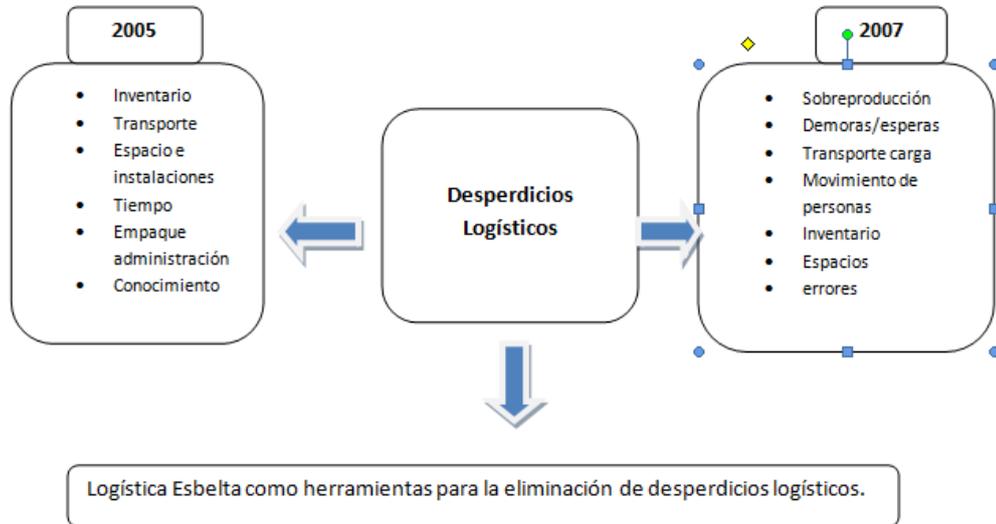
ANEXO 14



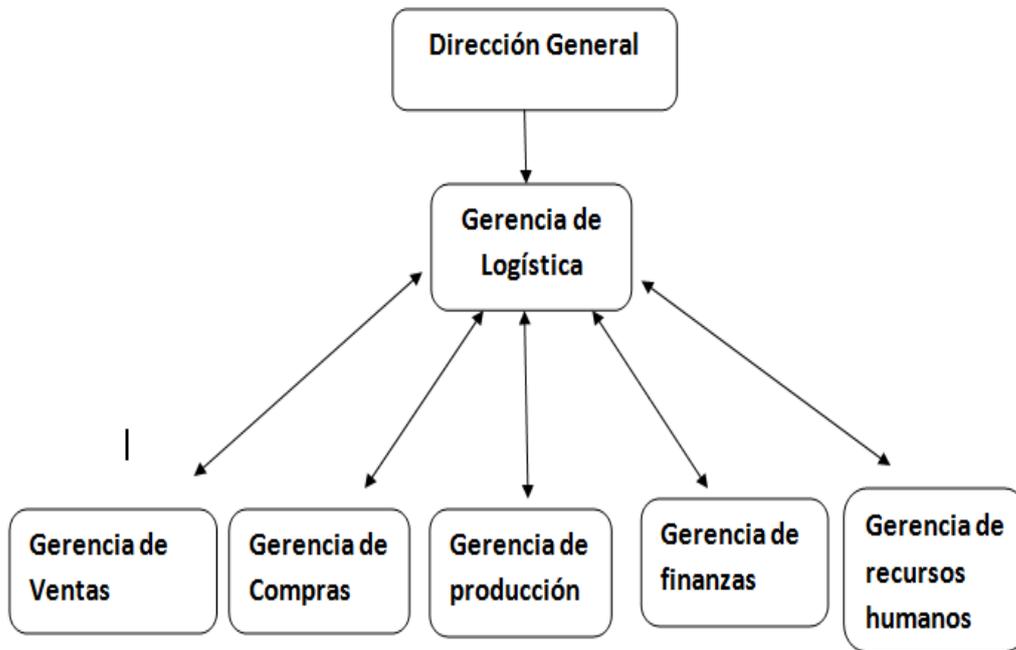
ANEXO 15

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS
GENERAL	GENERAL	GENERAL
¿De qué manera la implementación de lean logistics incrementara la productividad en la toma de inventario de la empresa PT&J Soluciones Empresariales S.A.C., Lima 2020?	Determinar de qué manera la implementación del Lean logistics incrementara la productividad en la toma de inventario de la empresa PT&J Soluciones Empresariales S.A.C., San Borja, 2020.	La implementación del Lean logistics incrementara la productividad en la toma de inventario de la empresa PT&J Soluciones Empresariales S.A.C., San Borja, 2020.
ESPECIFICO	ESPECIFICO	ESPECIFICO
¿De qué manera la implementación de lean logistics incrementara la eficacia en la toma de inventario de la empresa PT&J Soluciones Empresariales S.A.C., Lima 2020?	Establecer de qué manera la implementación del Lean logistics incrementara la eficacia en la toma de inventario de la empresa PT&J Soluciones Empresariales S.A.C., San Borja, 2020.	La implementación del Lean logistics incrementara la eficacia en la toma de inventario de la empresa PT&J Soluciones Empresariales S.A.C., San Borja, 2020.
¿De qué manera la implementación de lean logistics incrementara la eficiencia en la toma de inventario de la empresa PT&J Soluciones Empresariales S.A.C., Lima 2020?	Establecer de qué manera la implementación del Lean logistics incrementara la eficiencia en la toma de inventario de la empresa PT&J Soluciones Empresariales S.A.C., San Borja, 2020.	La implementación del Lean logistics incrementara la eficiencia en la toma de inventario de la empresa PT&J Soluciones Empresariales S.A.C., San Borja, 2020.

ANEXO 16



ANEXO 17



ANEXO 18

Nombre japonés	Significado
Seiri	Organización o Clasificación
Seiton	Orden
Seiso	limpieza
Seiketsu	Control visual
Shitsuke	Disciplina y Habito

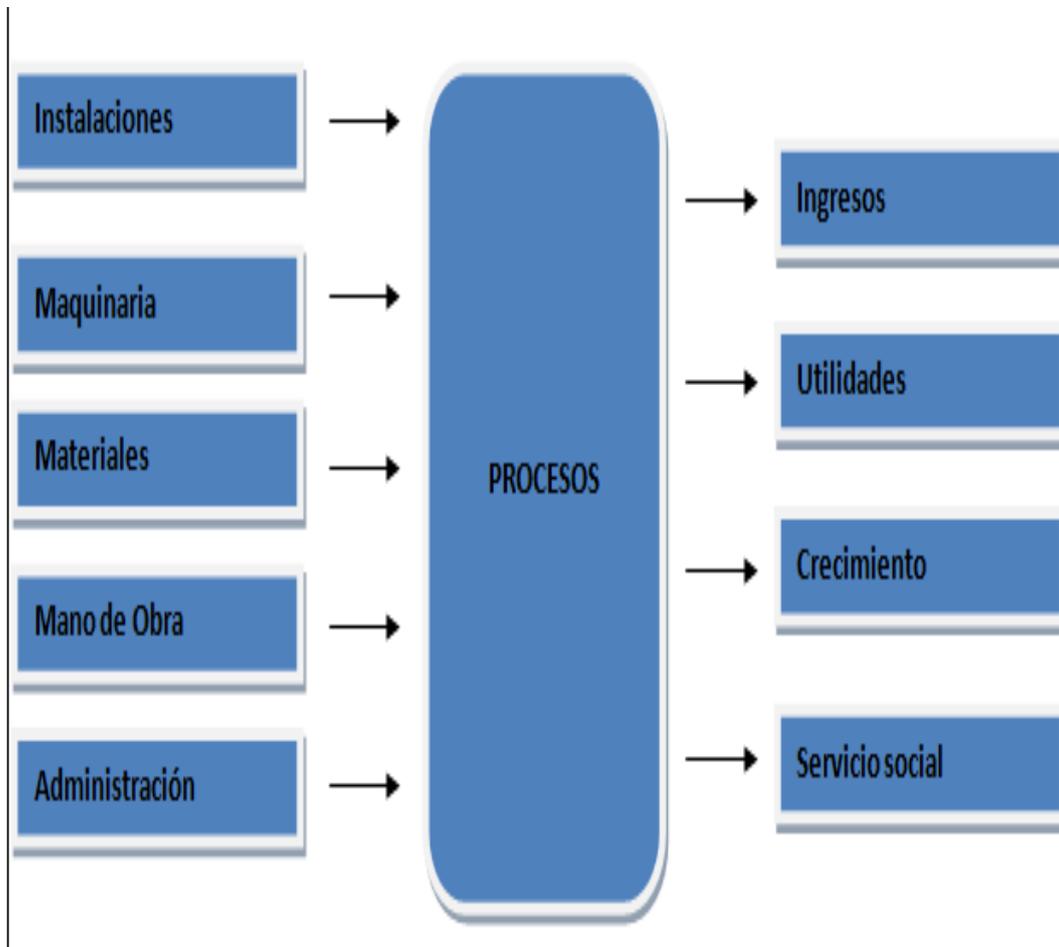
ANEXO 19

TARJETA ROJA	
Nombre del Objeto	
Clasificación	<input type="checkbox"/> Planillas firmadas <input type="checkbox"/> Útiles de trabajo <input type="checkbox"/> Planillas anuladas <input type="checkbox"/> EPP <input type="checkbox"/> Planillas digitadas <input type="checkbox"/> Cargador, <input type="checkbox"/> mouse <input type="checkbox"/> otros
Valor	
Razón para reubicar o eliminar	<input type="checkbox"/> Innecesarios <input type="checkbox"/> Desconocido <input type="checkbox"/> Defectuosos <input type="checkbox"/> Sobrante <input type="checkbox"/> Uso esporádico <input type="checkbox"/> Otros
Personal Responsable	
Acción	<input type="checkbox"/> Eliminarlo <input type="checkbox"/> Organizarlo
Fecha de retiro o reubicación	

ANEXO 20

uso	ubicación
En todo el trabajo	Estar junto a la persona
Varias veces a la semana	Colocar cerca de la persona
Varias veces a la semana	Colocar en el área de trabajo
Alguna vez en el mes	Colocar en un archivo identificado y de fácil localización
Algunas veces al mes	Colocar en un archivo y de fácil localización
Cada tres meses o esporádicamente	En un lugar determinado o almacén
No se usa	Donas, vender, desechar u otro

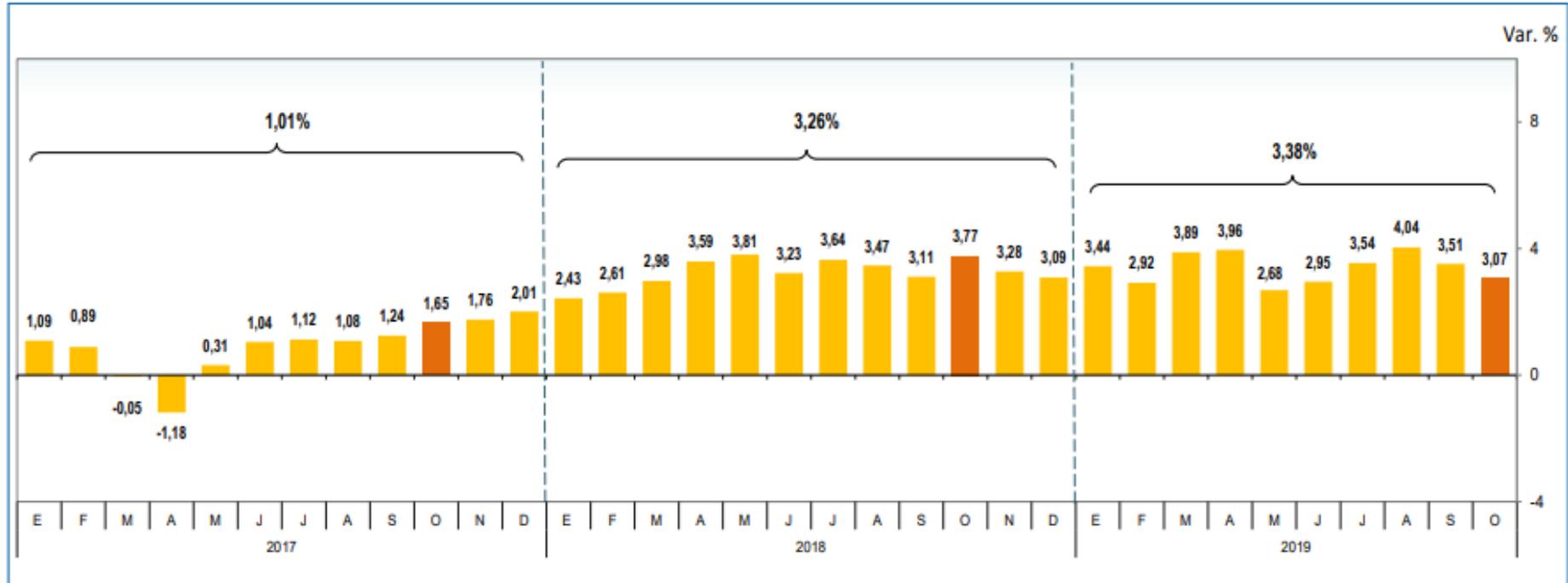
ANEXO 21



ANEXO 23

					
NOMBRE Y APELLIDO:		CORDINADOR:		PROYECTO:	
FECHA:		JEFE DE PROYECTO:			
DIAS	ASISTENCIA DE PERSONAL	TOMA DE INVENTARIO DIARIO	OBSERVACIONES	AREA INVENTARIA	INVENTARIO SEMANAL
LUNES					
MARTES					
MIERCOLES					
JUEVES					
VIERNES					
SABADO					
LUNES					
MARTES					
MIERCOLES					
JUEVES					
VIERNES					
SABADO					
FIRMA DEL INVENTARIADOR			CORDINADOR		

ANEXO 24



ANEXO 25

Perú - Índice de Competitividad Global		
Fecha	Ranking de Competitividad	Índice de Competitividad
2019	65°	61,66
2018	63°	61,26
2017	72°	60,29
2016	69°	60,15
2015	65°	60,54
2014	61°	60,72
2013	61°	61,08
2012	67°	60,17
2011	73°	58,68
2010	78°	57,35
2009	83°	56,42
2008	86°	55,22
2007	78°	55,76

ANEXO 26

