



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA
CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE
LA CONSTRUCCIÓN**

**Metodología Lean Manufacturing en la mejora de la Gestión de
Proyectos en la empresa MIGA S.A.C., Lima - 2021**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Maestro en Ingeniería Civil con Mención en Dirección de Empresas de la
Construcción

AUTOR:

Aller Luna, Edilberto (ORCID: 0000-0002-9339-682X)

ASESOR:

Dr. Visurraga Agüero, Joel Martin (ORCID: 0000-0002-0024-668X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Dirección de Empresas de la Construcción

LIMA — PERÚ

2021

Dedicatoria

A mi madre que está en el cielo que me guía en cada paso que voy y a mi familia que con tanto amor y comprensión han apoyado mi esfuerzo, en esta larga tarea llena de satisfacciones.

Agradecimiento

A Dios por permitirme seguir estudiando, a los docentes de la Universidad César Vallejo. A mi asesor por sus acertadas orientaciones a lo largo de la investigación.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	15
3.1. Tipo y diseño de investigación	15
3.2. Variables y operacionalización	16
3.3. Población, muestra y muestreo	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
3.5. Procedimientos	18
3.6. Método de análisis de datos	19
3.7. Aspectos éticos	19
IV. RESULTADOS	20
V. DISCUSIÓN	29
VI. CONCLUSIONES	35
VII. RECOMENDACIONES	36
REFERENCIAS	37
ANEXOS	44

Índice de tablas

Tabla 1	Ficha Técnica del Instrumento	18
Tabla 2	Expertos que validaron el instrumento de recolección de datos cuantitativos	18
Tabla 3	Medida descriptiva del indicador: Índice de desempeño del cronograma	20
Tabla 4	Medida descriptiva del indicador: Índice de rendimiento de costo	21
Tabla 5	Medida descriptiva del indicador: Control de costos de la calidad	22
Tabla 6	Prueba de normalidad del Índice de desempeño del cronograma antes y después de la implantación de la Metodología Lean Manufacturing	23
Tabla 7	Prueba de normalidad del índice de rendimiento de costos antes y después de la implantación de la Metodología Lean Manufacturing	24
Tabla 8	Prueba de normalidad del control de costos de la calidad antes y después de la implantación de la Metodología Lean Manufacturing	25
Tabla 9	Rangos del indicador índice de desempeño del cronograma antes y después de la implantación de la Metodología Lean Manufacturing	25
Tabla 10	Prueba de Rango de Wilcoxon para el indicador índice de desempeño del cronograma antes y después de la implantación de la Metodología Lean Manufacturing	26
Tabla 11	Rangos del indicador índice de rendimiento de costos antes y después de implementar la Metodología Lean Manufacturing	26
Tabla 12	Prueba de Rango de Wilcoxon para el indicador índice de rendimiento de costos antes y después de implementar la Metodología Lean Manufacturing	27

Tabla 13	Rangos del indicador control de costos de la calidad antes y después de implementar la Metodología Lean Manufacturing	27
Tabla 14	Prueba de Rango de Wilcoxon para el indicador control de costos de la calidad antes y después de implementar la Metodología Lean Manufacturing	28

Índice de figuras

Figura 1	Índice del desempeño del cronograma antes y después de aplicar la Metodología Lean Manufacturing	20
Figura 2	Índice de rendimiento de costo antes y después de aplicar la Metodología Lean Manufacturing	21
Figura 3	Control de costos de la calidad antes y después de aplicar la Metodología Lean Manufacturing	22

Resumen

La investigación tuvo como objetivo determinar que la metodología Lean Manufacturing mejora la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021. El tipo de investigación es aplicada, y de diseño pre-experimental. La población es 168 Guías de observación, tipo de muestreo es probabilístico tipo aleatoria simple quedando como muestra 150 guías de observación. Se empleó la observación como instrumento de recolección de información; asimismo, se realizó la validación de contenido mediante la validez de juicios de expertos.

Los resultados de la prueba de la normalidad (Shapiro-Wilk) rechazó la hipótesis nula concluyendo que los indicadores no se distribuyen normalmente en los indicadores; por ello, se concluye que la implementación de la metodología Lean Manufacturing ha mejorado la Gestión de Proyectos; donde los puntos fuertes de progreso son los indicadores, como se evidencia en el índice de desempeño del cronograma, lo cual aumento en su promedio en un 31.76%; asimismo, en el índice rendimiento de costos, lo cual aumento en su promedio en un 26.14%; y por último el indicador control de costos de la calidad, lo cual redujo en su promedio en un S/ 1604.88.

Palabras clave: manufacturing; gestión de proyectos, desempeño del cronograma, rendimiento de costos, costos de la calidad

Abstract

The objective of the research was to determine that the Lean Manufacturing methodology improves the project management of the company MIGA S.A.C., Lima - 2021. The type of research is applied, and of pre-experimental design. The population is 168 observation guides, type of sampling is probabilistic, simple random type, leaving 150 observation guides as a sample. Observation was used as an instrument for collecting information; Likewise, content validation was carried out through the validity of expert judgments.

The results of the normality test (Shapiro-Wilk) rejected the null hypothesis, concluding that the indicators are not normally distributed in the indicators; Therefore, it is concluded that the implementation of the Lean Manufacturing methodology has improved Project Management; where the strengths of progress are the indicators, as evidenced in the performance index of the schedule, which increased its average by 31.76%; likewise, in the cost performance index, which increased in its average by 26.14%; and finally the quality cost control indicator, which reduced its average by S / 1604.88.

Keywords: manufacturing, project management, schedule performance, cost performance, quality costs

I. INTRODUCCIÓN

Las empresas de construcción en los últimos años han crecido de manera sustancial sea por proyectos de construcción públicos o privados, así como emprendimientos personales. Si bien es cierto en la coyuntura actual se encuentra una diversidad de proyectos, pero esto no significa que sean ejecutados de forma adecuada, ni que se considere la planeación o gestión de las áreas de conocimiento para su viabilidad. Esto se evidencia en el tiempo de ejecución del proyecto, provocando problemas y complejidades que afectan la calidad del proyecto y el resultado de sus metas.

Por otro lado, Anex (2008) en el país chileno explico el informe que publicó sobre las causas del porque los proyectos fracasen; y fue determinado por la empresa Gartner, refiriendo que el 80% de dichos proyectos no han logrado su propósito de acuerdo a la planificación y establecido; dicho problema afecta directamente a los inversionistas; por otro lado, Standish Group en su informe anual ha demostrado que en las áreas tecnológicas de información hubieron muchos inconvenientes reflejando un 71% de problemas y que influye directamente al presupuesto reflejando un exceso del 56% por lo que se evidencia que el dinero que se invierte en los proyectos se ha ejecutado inadecuadamente reflejando pérdidas millonarias en dólares a través de todo el mundo. En Alemania cuando se implementa un proyecto, un 75% se gasta en planificación y el 25% en construcción. Por otro lado, los procedimientos en América Latina son muy cortos, con solo un 10% de organización y un 90% en curso (Máttar et al., 2015).

En el Perú, existe demasiadas deficiencias en la ejecución de obras y la mayoría están planificados, pero en la práctica o en el campo hay errores y la mayoría de los trabajos no se entregan a tiempo o los pedidos no se entregan a la entidad concesionaria (Bernal, 2019). En la investigación realizada por Núñez (2013) se indicó las causas que ocasionan el incumplimiento de los proyectos, la cual se manifiesta que el 21% es a raíz que se realizaron cambios inopinados en los objetivos determinados a nivel estratégico, el 31% a causa de una deficiente o no empleo de las metodologías o estereotipos de trabajos y el 48% a causa de las

deficiencias del área de RRHH considerando la falta de una buena relación y enfrentamientos entre los trabajadores.

Por otro lado, en el plan nacional de saneamiento, (2017-2021) se mantuvo paralizado indicando la causa del cierre, en donde La PNS registró 59 actividades en el campo paralizado, por un total de 162 millones de soles. Las municipalidades manifiestan que hay 46 edificios paralizados a un costo total de 216 millones de soles. Se sabe que la gestión del talento es un gran desafío para los proyectos, ya que es un recurso para la innovación y la superación continua. El desempeño de calidad debe garantizarse de acuerdo con las normas internacionales y lo que indica el cliente, además todo ello en conjunto con la gestión de adquisiciones para agilizar los procesos necesarios para una ejecución eficiente y cumplir con los plazos establecidos.

La empresa MIGA S.A.C, se desarrolla en el rubro de construcción de edificios. Actualmente ha presentado una serie de dificultades al momento de realizar los proyectos que se le asignó y que estos vienen a ser la fuente económica que sustenta a la empresa. Se ha notado que estos cuentan con personal capacitado tanto el conocimiento como en experiencia, pero que no les ha bastado para poder cumplir y llevar una buena gestión de proyectos y que sus problemáticas están desde una mala planificación hasta una mala utilización del presupuesto, afectando en los cronogramas de entrega y los costos totales del proyecto; también se ha puesto en duda la calidad del proyecto final y por ende sus procesos y es donde radica la relevancia del cumplimiento para que se pueda generar en el cliente la mejor satisfacción posible.

Por lo anteriormente planteado, surgen las siguientes interrogantes como problema general: ¿De qué manera la metodología Lean Manufacturing mejora la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021?. De igual manera, los problemas específicos: ¿De qué manera la metodología Lean Manufacturing mejora el índice de desempeño del cronograma de la gestión de proyectos en la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021?; ¿De qué manera la metodología Lean Manufacturing mejora el índice de rendimiento de costos de la gestión de proyectos en la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021?; ¿De qué manera la metodología Lean

Manufacturing mejora el control de costos de la calidad de la gestión de proyectos en la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021?

Seguidamente para este estudio se justificó del posterior modo: la justificación epistemológica, la misma permite la aplicación del conocimiento científico a través de paradigmas nuevos que ayudan a desarrollar la metodología Lean Manufacturing en la gestión de proyectos; por lo que los datos adquiridos del estudio actual sirven como apoyo investigativo a los temas de gestión de proyectos de empresas que se dedican a la construcción. De igual forma, el valor teórico, el presente estudio va a aportar conocimientos acerca de la metodología Lean Manufacturing y la gestión de proyectos; asimismo, el estudio comenta y se fundamenta en la teoría de restricciones dada por Eliyahu Goldratt y la teoría General de sistemas dada por Ludwig Von Bertalanfy, se podrá profundizar el estudio con sus respectivos indicadores.

En cuanto a la relevancia social, se basa en el beneficio que tendrán los gestores de las empresas dedicadas al rubro de la construcción de manera que se mejore el índice de desempeño del cronograma, el rendimiento de costos y se tenga una reducción en el control de costos de la calidad; la información recaudada del presente estudio va a permitir llegar a conclusiones que sean de utilidad para los gerentes y profesionales a cargo de la ejecución de obras.

De igual manera, la justificación práctica se manifiesta por medio de obtención de información importante acerca de la gestión de proyectos, que será de gran ayuda para los gerentes, supervisor de obra, ingeniero residente de obra, para saber cómo implementar la metodología Lean Manufacturing en la mejora de la gestión de proyectos; donde se va a permitir analizar e identificar los puntos más críticos del proyecto; estableciendo puntos como la gestión y ejecución de proyectos para una entrega satisfactoria y a su vez reducir los tiempos planificados utilizando el monitoreo y el control para realizar los cambios necesarios y adaptarse a los nuevos procesos de gestión, contando con un conjunto de humanos comprometidos con un profesionalismo adecuado.

Asimismo, la justificación metodológica, se basó en un estudio cuasi experimental por lo que se basa en la aplicación de las guías de observación y de la herramienta estadística que ayudará con la interpretación de los datos

descriptivos y de inferencia que ayudará con la comprobación del nivel de mejora; este estudio servirá como base para futuras investigaciones aplicadas en otra realidad.

El objetivo general del presente estudio investigativo es: Determinar que la metodología Lean Manufacturing mejora la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021. Igualmente, se plantearon los subsiguientes objetivos específicos: determinar que la metodología Lean Manufacturing mejora el índice de desempeño del cronograma de la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021; determinar que la metodología Lean Manufacturing mejora el índice de rendimiento de costos de la gestión de proyectos en la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021; determinar que la metodología Lean Manufacturing mejora el control de costos de la calidad de la gestión de proyectos en la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021.

De todo ello se desprende la hipótesis general del estudio: La metodología Lean Manufacturing mejora significativamente la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021. Asimismo, se plantearon las hipótesis específicas: La metodología Lean Manufacturing mejora significativamente el índice de desempeño del cronograma de la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021; La metodología Lean Manufacturing mejora significativamente el índice de rendimiento de costos de la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021; La metodología Lean Manufacturing mejora significativamente el control de costos de la calidad de la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021.

II. MARCO TEÓRICO

En cuanto al presente estudio se hallaron investigaciones previas nacionales e internacionales que hacen referencia a la importancia de la metodología Lean Manufacturing en la mejora de la Gestión de proyectos. Asimismo, como antecedentes nacionales se tiene a:

Asimismo, Ramos (2019) investigo sobre: Gestión de proyectos empleando PMBOK y la productividad; planteo como objetivo plantear el mejoramiento de la gestión de proyectos empleando el PMBOK accediendo mejorar la productividad. El tipo de investigación fue descriptiva, no experimental, enfoque cuantitativo. Concluyo, que la gestión de proyectos mejoro en un 90.86% su productividad, se pudo establecer que al emplear una adecuada gestión de proyectos desarrollará el aumento productivo de la compañía.

De igual manera, Arroyo (2018) en su estudio sobre Implementación de Lean Manufacturing y el sistema de producción. Planteo como meta desarrollar el sistema de producción de la empresa, a través de la implementación del Lean Manufacturing. La investigación aplico un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental, transversal, descriptiva. La población estuvo conformada por los procesos de producción. Se concluyó que al implementar el modelo de Lean minimizó en un 47% del set-up, además en el modelo de roll forming, también se minimizó en un 59% del tiempo de reprocesos y para finalizar hubo un bajo porcentaje de 17% del Lead time en el desarrollo de producción.

Además, Arévalo (2018) en su estudio sobre la metodología lean construction y la productividad. Tuvo como finalidad definir la influencia de la metodología Lean Construction en la mejorar de la productividad. La investigación fue de tipo cuantitativo, el método fue experimental de método descriptivo-experimental. Concluyo que la media ($\bar{x}= 90.05\%$) de la muestra y la media poblacional ($\mu=85\%$), se utilizó la distribución muestral de medias. La desviación estándar poblacional ($S=10.08\%$) y el número de datos ($n=17$) se obtuvo $t=2.00$ (distribución "t" de Student), determinándose que no se encuentra mejora de la productividad de la construcción del proyecto con la implementación de la metodología.

Por su parte, Linares (2018) en su estudio sobre: Lean Manufacturing y la productividad; tuvo como objetivo implementar Herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la atención al cliente y disminuir los retrasos de los pedidos. Concluyo, que mediante los métodos de operaciones se pudo disminuir el retraso en un 18%, se incrementó la productividad en 15% y el giro de los registros incremento en un 10%; al aplicar el modelo de las 5S llego a eliminar así aquellos espacios de desperdicios y llegando a ahorra tiempo.

Igualmente, Quispe (2017) en su estudio sobre lean construction y la productividad; se llegó a la finalidad de definir el dominio del uso de las técnicas de Lean Construction en la productividad durante la ejecución de obras. Tipo experimental; diseño cuasiexperimental; en cuanto a la población de la muestra es no probabilístico. Concluyo que, al aplicar el modelo general de actividad de obra, infiere positivamente y considerablemente en la producción mientras se ejecutan las obras, obteniendo de la agrupacion experimental un p-valor calculado inferior ($0.044 < \alpha=0.05$) al valor del nivel de significancia 0.05 y $t = -2.301$.

En cuanto a los antecedentes internacionales se tuvo a Cardona (2020) en su estudio sobre implementación de la filosofía Lean Manufacturing. Planteo como objetivo diseñar una propuesta metodológica para la implementación de la filosofía Lean Manufacturing en la Cadena de Abastecimiento. El propósito de la investigación fue descriptivo y expositivo, de tipo aplicada, enfoque mixto. La población estuvo conformada por 262 empresas. Se concluyó con la evidencia de un aumento de acuerdo al modelo Lean Manufacturing y sus aplicaciones en un 7,6% todo ello se vio reflejado tanto la productividad como en el comercio.

Igualmente, Cano, Nieto y Arango (2017) en su estudio sobre implementación de la Metodología Lean para la optimización de recursos en la empresa Gramar S.A. planteo como objetivo implementar de la metodología Lean para desarrollar obras eficientes, optimizando (tiempos, alcance y costos de ejecución). Concluyeron que al implementar el modelo de Lean desarrolló estrategias de seguimientos y controles en los procesos logrando una flexibilidad y adaptabilidad en el desarrollo de los proyectos.

De la misma manera, Muñoz (2017) en su estudio sobre Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de Control de Calidad. Tuvo como objetivos Elaborar una propuesta aplicando Lean Manufacturing para mejorar la gestión del Área de Control de Calidad de la Empresa. Concluyo que, al aplicar la herramienta Lean Manufacturing, se evidenció un alto desarrollo del control de calidad, en donde predominó que los empleados obtuvieran un alto índice de producción para la empresa.

Para Orozco, Cuervo y Bolaños (2016) investigo sobre las herramientas lean manufacturing y la eficiencia; tuvo como objetivo implementar y medir el impacto de algunas herramientas de producción esbelta en las líneas de producción de terminaciones. Se empleó un enfoque correlacional; corte longitudinal, experimental. Concluye, que al implementar las metodologías se pudo evidenciar un alto incremento de mejoría, en el control de proyectos de construcción; ya que aumenta la productividad, mejorando la fluidez de información, permitiendo así que el flujo de trabajo se vuelve eficiente.

Además, Vargas, et al. (2016) en su artículo sobre: Lean Manufacturing en el sistema de producción. Tuvo como finalidad analizar el impacto de la implementación de Lean Manufacturing en la mejora continua en el sistema de producción. El artículo fue una revisión literaria, la recolección de datos y el análisis documental. Concluyeron que las compañías que ha puesto en marcha dicho modelo disminuyeron considerablemente de un 50% a un 20% en los departamentos más utilizados, llegando así a lograr una mejoría en los diversos procesos y llegando a optimizar la productividad, conllevando a una utilización desarrolladora de los recursos y finalmente convirtiendo a la compañía más competitiva.

El siguiente estudio se fundamentó en las teorías de restricciones, Muñoz y Díaz (2020) explicaron la teoría dada por Eliyahu Goldratt quien la define como cuellos de botella, en donde en toda organización tiene al menos una restricción. Por tanto, en cada compañía hay cuellos de botella de impiden la obtención de ganancias deseadas. Generalmente tener más beneficio económico.

De igual manera, Herrera, *et al.* (2017); Costas, *et al.* (2015) y Villagómez (2012) incidieron que la teoría de restricciones, se basa en el desarrollo de las restricciones que tiene el sistema y su desempeño, ya que contribuye a establecer mejoras en cuanto a un propósito planteado. De igual forma las restricciones que pueden darse serían primero físicas, las cuales estas se encuentran determinadas por la limitación que se tiene con un factor que es palpable cuando se da el proceso productivo. El segundo sería el mercado, en donde en esta se establece cuando hay impedimentos que se ven reflejados en la demanda de los productos que se brindan o servicios y tercero las políticas, las cuales este puede ser visto por las prácticas que ha adoptado la empresa y todos sus procedimientos en las operaciones y que no son propias a los fines productivos. Asimismo, Carbarcas, *et al.* (2010) explicaron que cuando se trabaja con un sistema que no ha generado más rentabilidad de lo planificado es porque están teniendo limitaciones y esto se debe a las restricciones existentes tanto internas como externas, en pocas palabras, tangibles e intangibles que van desde el equipo de trabajo hasta las maquinarias que se utilizan al igual que las normas con las que trabaja la compañía.

Además, Uribe y Quintero (2017) añadieron que la teoría de las Restricciones desea que los gestores de proyectos de las empresas se centren en aquellas tareas que tienen relación directa con eficacia que tiene la compañía a niveles generales, todo ello con el objeto de que el sistema empresarial se encuentre funcionando correctamente y sus operaciones se estabilicen. Por tal motivo nace la necesidad de que se identifiquen y alteren algunas políticas que son contraproducentes, por lo que se diseña un patrón que busque el camino de principios orientadores y prescripciones y que facilite herramientas aplicables.

También, se fundamentó en un hecho universal de métodos, Martín (2019) explico la teoría dada por Ludwig Von Bertalanfy, dicha teoría es un sistema real o de imaginación donde los sujetos involucrados tienen variables características como discreto o continuo, de igual manera se nombra como un desarrollo sistemático donde se da lugar a que el sistema general sirva como un instrumento particular que funciona en diferentes estructuras y que pueda ser desarrollado de tal manera que se tome como modelo de sistema.

Por otra parte, Pantoja y Salazar (2019); García (2018) coincidieron que con dicha teoría se quiere establecer una serie de normativas que tengan valor y que se utilicen en diferentes realidades a cualquier nivel para que sea tomado como un sistema general, brindando esfuerzos interdisciplinarios que trasciendan a un sinfín de ciencias concretas pero que a su vez puedan tener interrelaciones para que el sistema pueda ser independiente en las diferentes áreas de trabajo.

En las descripciones conceptuales de la variable independiente tenemos la Metodología Lean Manufacturing, se basó en Hernández y Vizán (2013) quienes manifestaron que la metodología Lean consiste además de mejorar los procesos y que la compañía tenga mayor utilidad es también que la compañía tenga mejores trabajadores, personas que puedan aportar ideas, además de tener las herramientas para la solución de problemas, en donde esto es algo clave, ya que muchas veces las empresas viven en problemas y siguen los problemas porque hay muy pocas personas que los pueda resolver.

Asimismo, Vargas, Muratakka y Jiménez (2016) interpretaron la metodología Lean Manufacturing como la proporción de un enfoque sistemático para la mejora continua y también para la disminución del despilfarro, en donde se le considera despilfarro a aquellas actividades que no añaden valor.

Al mismo tiempo, Figueredo (2015) añadió que la metodología Lean Manufacturing es un conjunto de herramientas que permite que las personas operativas de cualquier compañía o institución mejoren, ya que muchas veces se les tiene nada más como obreros o como personal operativo y no se les permite aprender o aportar.

De igual manera, León, *et al.* (2017); Gisbert (2015) coincidieron que la metodología Lean Manufacturing que en su traducción al español significa producción ajustada y por otro lado reconocida como manufactura flexible o Manufactura esbelta es entendida como perseguir las mejoras del sistema de fabricación optando por funciones de eliminación de desperdicios que sería desechar las tareas que no están teniendo un valor productivo en la empresa.

Por su parte, González, *et al.* (2018) afirmaron que la metodología Lean Manufacturing es todo un sistema que mejora los procesos y se da por medio de la observación e implementación de acciones correctivas para así eliminar, reducir todo lo que se llama desperdicios que se encuentran en los procesos y también con ello asegurar que cada vez pueda haber un mayor valor agregado en todas las actividades que se producen.

Otros autores añadieron que Lean Manufacturing es una filosofía vida, en donde es algo que cada colaborador debe de saber para ayudar a que las empresas sean más atractivas, rentables y competitivas (Tejeda, 2011; Tenescu, y Teodorescu, 2014).

La metodología Lean a Manufacturing, tiene más de 35 herramientas las cuales estas se basan en la eliminación de desperdicios dentro del proceso para obtener así optimización del mismo, a continuación, se nombran y detallan las más relevantes: 5S, heijunka, Kanban, TPM, SMED, Kaizen y jidoka, entre otras.

En cuanto a las herramientas de la metodología Lean Manufacturing: como primera herramienta esta las 5S, Rajadell y Sánchez (2010) indicaron que es una herramienta que permite ejecutar las labores de una manera ordenada, organizada y limpia, pero más allá del orden y la limpieza los principales beneficios de implementar las 5S es que ayudará a eliminar desperdicios y a realizar las labores de una forma más eficiente, también trae mejoras en la seguridad y en el ambiente de trabajo para todos los colaboradores.

Asimismo, Pérez y Quintero (2017) describieron los principios que conforman las 5S: a) Seiri (clasificar y eliminar): es considerado como el orden y la eliminación de los recursos que no servirán en los procesos. b) Seiton (ordenar, organizar): este ordena los diversos elementos clasificándolos cada uno como necesario, de forma tal que se puedan visualizar de manera eficaz y rápida. c) Seiso (limpieza e inspección): se pueden tomar medidas de anticipación para poder prevenir los defectos en los productos haciendo un estudio de identificación y eliminación. d) Seiketsu (estandarizar): Se trata de una consolidación de propósitos alcanzados aplicando un sistema llamado las tres primeras y que se trabaja estandarizando los lugares prioritarios y ubicando todos los recursos que se utilizan

desde la maquinaria hasta la materia prima para así ejecutar todas las tareas y no demorar en ellas y d) Shitsuke (disciplina, normalización): La finalidad primordial de este método es lograr un hábito al utilizar los métodos de estandarización al lograr una cultura donde haya autodisciplina que colabore con las normativas previamente establecidas.

Asimismo, la segunda herramienta Heijunka, Rajadell y Sánchez (2010) indicaron que también es conocida también como producción nivelada y que esta decora a los requerimientos de los clientes y que se encuentra en conexión con toda la cadena de valor donde se incluyen desde el rango proveedor hasta el rango cliente y la idea principal sería fabricar productos en pequeños lotes que se encuentren libres de defectos y que se produzcan en tiempos cortos.

De igual manera, la tercera herramienta Kanban, para Castellano (2019) es el sistema nombrado como control y programación sincronizado que se encarga de producir en modelos este proceso y que se producen en forma de tarjetas ejecutándose un conjunto de procesos que genera beneficios en la fabricación de las piezas individuales.

Para la cuarta herramienta TPM, Tapia, et al. (2017) manifestaron que consiste en asegurar la disponibilidad de los equipos, así como empezar a medir de manera adecuada el tiempo medio entre fallas y el tiempo medio para reparar.

Asimismo, la quinta herramienta SMED, Vargas, et al (2016) explicaron que es una herramienta que ayuda en la reducción de los tiempos de cambio de modelo, en donde su principal ventaja es la disminución de los tiempos muertos para esperar a que se esté listo un ajuste, así como también ayuda a la eliminación de desperdicios al estandarizar la operación reduciendo así el tamaño de los lotes, en donde reducirá el tamaño de los inventarios y por consecuencia los almacenes.

Finalmente, la sexta herramienta JIDOKA, para Rajadell y Sánchez (2010) es la garantía de calidad y que se encarga de asegurar que cada producto fabricado cumpla con los estándares especificados aportados por la compañía, donde se debe evitar un sistema de desperdicios ya que al fabricarse un producto que tenga defectos genera otro tipo de costos monetarios como de tiempo y operaciones.

En las descripciones conceptuales de la variable dependiente tenemos la Gestión de Proyectos, Project Management Institute (2017) afirmo que la gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, aptitudes, herramientas que se deben ejecutar para el cumplimiento de los objetivos definidos dentro de un lapso de tiempo determinado durante la vida de un proyecto.

De igual manera, Álvarez (2016) considero que la gestión de proyectos es aquel proceso por el cual se planea, se dirige y se controla el desarrollo de un proyecto con la finalidad de lograr meta por el cual fue concebido, empleando un costo mínimo en su realización y haciéndolo en un tiempo rápido. Asimismo, Lore, et al. (2019) consideraron que para que un proyecto sea eficaz y efectivo es necesario tener en cuenta varias etapas, en donde la primordial es la planeación, la cual consiste en tener un plan acerca de lo que se requiere, puesto que en toda empresa existe algún problema.

A su vez, Núñez y Gonzales (2020); Morris (2010) incidieron que la gestión de proyectos trata de ejecutar acciones que llevarán a la consecución de un propósito en un lapso de tiempo que ha sido determinado y que también necesita de recursos humanos, materiales y otros teniendo un costo previamente establecido por el presupuesto solicitado, lo que indica que se encontrarán etapas de construcción y mejoras donde habrá participación activa, comunicación y al final la calidad del producto y con ello alcanzar los propósitos planteados por la compañía que ha establecido el compromiso de crear el proyecto.

Otros autores coincidieron que la gestión de proyectos debe ser vista como el lenguaje que relaciona a las partes que intervienen en el proyecto donde se aclara la forma de organizarse y gestionarse, utilizando metodologías y herramientas para una buena práctica y de esa forma ser complementarios y articulados entre los involucrados. (Brie, 2020 y Ariza, 2018).

Se debe considerar los conceptos claros mediante los posteriores indicadores de la variable Gestión de Proyectos, los cuales permiten la valoración de un proyecto en cuanto al tiempo, costos y calidad. Para el primer indicador es el índice del desempeño del Cronograma, Silva, Dugarte y Mejía (2018) definieron como media que se utiliza como instrumento de comparación entre el costo real y

el valor de la ganancia donde la desviación del cronograma indicará que el desempeño no ha sido exactamente el planificado, ya que si los valores están siendo menores a 1 el tiempo de entrega acordado no se está cumpliendo, por lo que se necesitarán lazos extendidos para poder culminar con el proyecto y aclarando que los objetivos no serán alcanzados al utilizar este indicador, la cual está buscando alcanzar la máxima eficiencia en la utilización del tiempo.

Igualmente, Vivanco (2020) indicó que un cronograma es lo que grafica las funciones que se vinculan a los tiempos de entrega de un trabajo donde hay una fecha para su inicio y una de su culminación y que contiene en ella una gran cantidad de recursos que se utilizarán y que será dirigido por el responsable del proyecto y todo el equipo que funge como planificador y otro equipo controlador.

De la misma manera, Chang, et al. (2020) añadieron que al estimar tiempos inexactos la información no es clara y ocasiona una toma de decisiones erróneas y un mal control en el cronograma. Otros autores incidieron que se debe tener un buen plan ya que el gerente de la obra está encargado de controlar y gestionar acciones de correctivas mientras se está dando el proceso constructivo para así poder pronosticar las posibles fallas y actuar al momento para tener precisión en los tiempos de ejecución del proyecto (Martens y Vanhoucke, 2020; Friescilia y Gondokusumo, 2019).

Para el segundo indicador es el índice del desempeño del costo; Silva, Dugarte y Mejía (2018) manifestaron que sirve para medir y comparar los costos reales con el valor que se está generando y es que especifica el desvío de los costos mostrando indicadores de desempeño de las formas siguientes: si el valor es menor a 1 se está generando un gasto mayor en cuanto a recursos solicitados para generar el proyecto y que no logra alcanzar el costo objetivo, cuando se utiliza dicho indicador se está buscando alcanzar la eficiencia en cuanto a recursos utilizados.

Asimismo, la Castro, et al. (2013) sostuvieron que el índice de rendimiento de costos aclara cual es la ganancia al ejecutar las actividades terminadas y la relación que tiene con la cantidad monetaria que se invierte en un proyecto, por lo que el indicador mostrará los ajustes del proyecto y cómo está relacionado al

presupuesto establecido y que se ha de determinar que EV: Valor ganado y AC: Costo real del proyecto.

Por otro lado, Silva, Dugarte y Mejía (2018) indicaron que este índice se encuentra involucrado con el sistema de calidad, todo ello por los costos incurridos para los requerimientos que se necesitan en la realización del proyecto, por lo que debe haber un adecuado control que permita la identificación de productos con defectos hasta llegar a falta de condiciones en los procesos ejecutados, por lo que este permite que se aproxima a la rentabilidad que se tendrá con la inversión realizada.

Por su parte, Demachkief y Adbul (2019) añadieron en cuanto a los valores del proyecto ha de manejarse con total transparencia llevando enfoques directos que justifiquen todas las actividades que se realizan desde aumentos hasta reducciones internas que influyen directamente a los costos y que reflejan la calidad que tendrá en proyecto.

En cuanto al tercer indicador control de costos de la calidad, González y Moreno (2016) indicaron que es el acto de controlar la calidad permitiendo hacer una medición de la integridad del objeto y todas las adecuaciones realizadas en el mismo antes de hacer la entrega, verificándolos de los propósitos planificados para que sean aceptados por la parte interesada y queden conformes sobre las especificaciones que se debieron en el inicio del acto planificado.

Para Zambrano, *et al.* (2018) este índice es medible mediante: a) Costos de conformidad: Traen consigo los gastos incurridos que se dan durante la realización del proyecto evitando que haya costos extras por fallas y su debida prevención como también los costos de evaluación. b) Costos de no conformidad: Traen consigo gastos que se incurre durante se da el proyecto o después del mismo y que pueden verse como defectos de construcción o elaboración que serían fallas internas como puede ser defectos y reelaboración, así como también costos externos que se dan por diversas fallas como sería garantía, responsabilidad, multas y otras.

III. MÉTODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El presente estudio de investigación fue de tipo aplicada, para Valderrama (2013) permite construir modificar y aplicarse de manera concreta a la realidad presente, por lo que la investigación aplicada requiere de la solución de un problema y que se trabaja por teorías existente que pueden ser fácil y rápidamente de aplicar las mismas que han sido aprobadas en estudios.

Diseño de investigación

El diseño de la presente investigación fue pre experimental, Valderrama (2013) considero que por medio de este diseño se ejercerá una manipulación ligera sobre la variable independiente; la mejora fue aplicada a un solo grupo donde la prueba fue aplicada antes y después de la implementación de la metodología Lean Manufacturing.



Donde:

R = Asignación al azar

G = Grupo Experimental (G1 = grupo 1)

X = Tratamiento

O1 - O2 = mediciones pre-test / post-test

3.2 Variables y operacionalización

Variable Independiente Metodología Lean Manufacturing

La variable Metodología Lean Manufacturing es una variable del tipo cuantitativa de naturaleza continua y con la escala de medición del tipo razón o proporción. Para Hernández, *et al.* (2014), la variable es todo elemento que tiene la propiedad de ser medido u observado, es cuantitativo porque requiere de la recolección de información para que la hipótesis sea aprobada a través de medidas numéricas.

Definición Conceptual

González, *et al.* (2018) afirmaron que la metodología Lean Manufacturing es todo un sistema que mejora los procesos y se da por medio de la observación e implementación de acciones correctivas para así eliminar, reducir todo lo que se llama desperdicios que se encuentran en los procesos y también con ello asegurar que cada vez pueda haber un mayor valor agregado en todas las actividades que se producen.

Variable dependiente: Gestión de proyectos

La variable Gestión de proyectos es una variable del tipo cuantitativa de naturaleza continua y con la escala de medición del tipo razón o proporción. Para Hernández, *et al.* (2014), la variable es todo elemento que tiene la propiedad de ser medido u observado, es cuantitativo porque requiere de la recolección de información para que la hipótesis sea aprobada a través de medidas numéricas.

Definición Conceptual

Project Management Institute (2017) afirmo que la gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, aptitudes, herramientas que se deben ejecutar para el cumplimiento de los objetivos definidos dentro de un lapso de tiempo determinado durante la vida de un proyecto.

Definición Operacional

La variable Gestión de proyectos se operacionaliza a través de los tres indicadores: a) Índice de desempeño del cronograma; b) Índice de rendimiento de costos; c) Control de costos de la calidad; para los indicadores antes mencionados se empleó como instrumento de recolección de datos las Guías de observación. En la siguiente tabla se detallará la fórmula de medición para cada indicador.

3.3 Población, muestra y muestreo

Para Valderrama (2013) la población finita es la agrupación donde se conoce la cantidad de integrantes que la integran; la cual esta constituida por un número inferior de unidades. Para la investigación se consideró como población a 50 actividades del proyecto.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica empleada para la recolección de datos fue la observación, según Hernández, *et al.* (2014), sostuvieron que dicha técnica trata de recoger una serie de información que es válida y confiable y que su comportamiento puede ser observable utilizando distintos indicadores.

Instrumentos de recolección de datos

El instrumento empleado en el presente estudio fue la guía de observación, para Hernández, *et al.* (2014), es la guía de análisis tiene un propósito específico de acuerdo a las circunstancias y la Guía sirve para registrar detalladamente el comportamiento de un fenómeno que puede darse en un lugar específico, en un individuo o circunstancia particular. Dichas Guías de observación permitieron recaudar información de un pre-test y post-test.

Tabla 1

Ficha Técnica del Instrumento

Nombre del instrumento	-	Guía de observación de medición del indicador
Autor:		Aller Luna, Edilberto
Año:		2021
Tipo de investigación:		Guía de observación
Objetivo:		Determinar que la metodología Lean Manufacturing mejora la gestión de proyectos
Indicadores:		1. Índice del desempeño del cronograma 2. Índice de rendimiento de costos 3. Control de costos de la calidad
Números de toma recolectar:		50 para cada indicador

Validez

La validez del instrumento fue dada por el juicio de expertos, lo cual se conformó por tres expertos con el grado de doctor o magister. De acuerdo a Valderrama (2013) el juicio de expertos se compone por un número de individuos que emiten un juicio sobre el instrumento que se utilizará y que se valora la claridad, pertinencia y relevancia.

Tabla 2

Expertos que validaron el instrumento de recolección de datos cuantitativos

DNI	Apellidos y Nombres	Institución	Calificación
42723734	Mg. Álvarez García, Rocío del Pilar	Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión	Aplicable
08076360	Mg. Miranda Herrera, Teresa Juana	UNMSM	Aplicable
10192315	Dr. Visurraga Agüero, Joel Martin	UCV	Aplicable

3.5 Procedimientos

La presente investigación estuvo conformada por varios procesos que serán detallados a continuación: a) Se creó la Guía de observación la cual permitió recoger datos; b) Se presentó el instrumento ante los tres expertos en el tema lo cual consideraron aplicable; seguidamente se procedió a aplicar el instrumento en la muestra piloto y luego en la muestra total; d) Cuando se obtuvo datos del pre-

test y post-test se prosiguió a registrarlos en la base de datos (Excel); para luego procesar los resultados del pre-test y post-test.

3.6 Método de análisis de datos

Para el análisis de datos se empleó el Microsoft Excel donde se ordenó los datos para luego ser procesados por el programa SPSS V22. Para el análisis descriptivo se hizo uso de la distribución normal, tablas y figuras, las mismas que luego fueron interpretadas de cada indicador. En cuanto al análisis inferencial, se empleó los datos de normalidad a través del Test Shapiro Wilk; para así poder determinar el estadístico que se emplea Wilcoxon (no paramétrica).

3.7 Aspectos éticos

Se toma en cuenta la privacidad, honestidad y confidencialidad para proteger la información y datos recolectados en el estudio al igual que se ha verificado cada referencia bibliográfica respetando las ideas de los autores mencionados en la investigación los cuales fueron citados de acuerdo al estilo Apa; igualmente, se obtuvo el consentimiento informado firmado por el Jefe de supervisión de obra de la empresa; se empleó la guía de tesis proporcionado por la UCV; finalmente para este trabajo de investigación se calculó el valor de similitud mediante el software Turnitin.

IV. RESULTADOS

Análisis descriptivo

Medidas descriptivas del indicador 1

Tabla 3

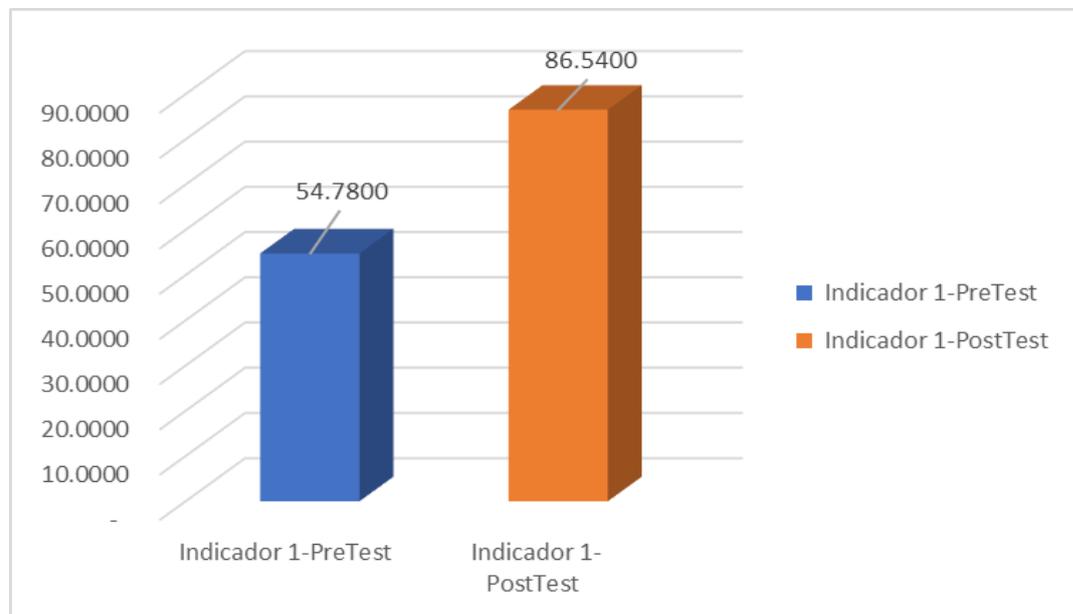
Medida descriptiva del indicador: Índice de desempeño del cronograma

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv.
Indicador 1-PreTest	50	7,00	77,00	54,7800	18,70424
Indicador 1-PostTest	50	9,00	98,00	86,5400	13,42433
N válido (por lista)	50				

En la tabla 3 se presentan los datos descriptivos del indicador 1: índice del desempeño del cronograma, en el pre-test la media es 54,7800 y en el post-test es 86,5400 en el progreso de lo planificado; por ello, se evidencia que existe una mejora significativa después de implantar la Metodología Lean Manufacturing. De igual manera, la desviación en el pre-test es 18,70424 y para el post-test es 13,42433 veces que se desvían de la media.

Figura 1

Índice del desempeño del cronograma antes y después de aplicar la Metodología Lean Manufacturing



En la figura 1, se evidencia el comportamiento del primer indicador índice del desempeño del cronograma, pre test y post test de la implantación de la Metodología Lean Manufacturing, por tal motivo, se concluye que el índice del desempeño del cronograma de acuerdo a lo proyectado mejoró en 31.76%; puesto que, permite un mejor control en la ejecución ante la modificación de los proyectos.

Medidas descriptivas del indicador 2

Tabla 4

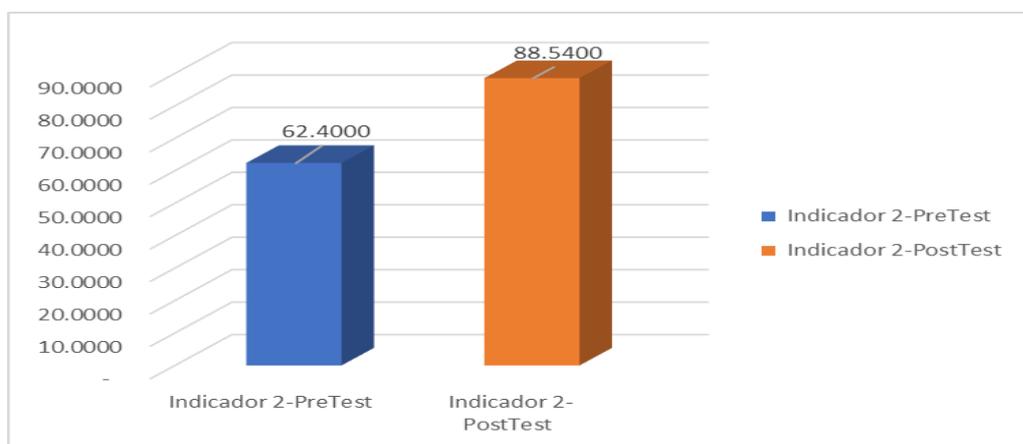
Medida descriptiva del indicador: Índice de rendimiento de costos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv.
Indicador 2-PreTest	50	32,00	77,00	62,4000	10,27579
Indicador 2-PostTest	50	73,00	98,00	88,5400	6,61541
N válido (por lista)	50				

En la tabla 4 se presentan los datos descriptivos del indicador 2: índice de rendimiento de costos, en el pre-test la media es 62,4000 y en el post-test es 88,5400 en los costos asumido en el cálculo del presupuesto; por ello, se evidencia que existe una mejora significativa después de implantar la Metodología Lean Manufacturing. De igual manera, la desviación en el pre-test es 10,27579 y para el post-test es 6,61541 veces que se desvían de la media.

Figura 2

Índice de rendimiento de costos antes y después de aplicar la Metodología Lean Manufacturing



En la figura 2, se evidencia el comportamiento del segundo indicador índice de rendimiento de costos, pre test y post test de la implantación de la Metodología Lean Manufacturing, por tal motivo, se concluye que el índice de rendimiento de costos de acuerdo a lo proyectado ha mejorado en 26.14%; puesto que, permite mejorar la efectividad financiera del proyecto.

Medidas descriptivas del indicador 3

Tabla 5

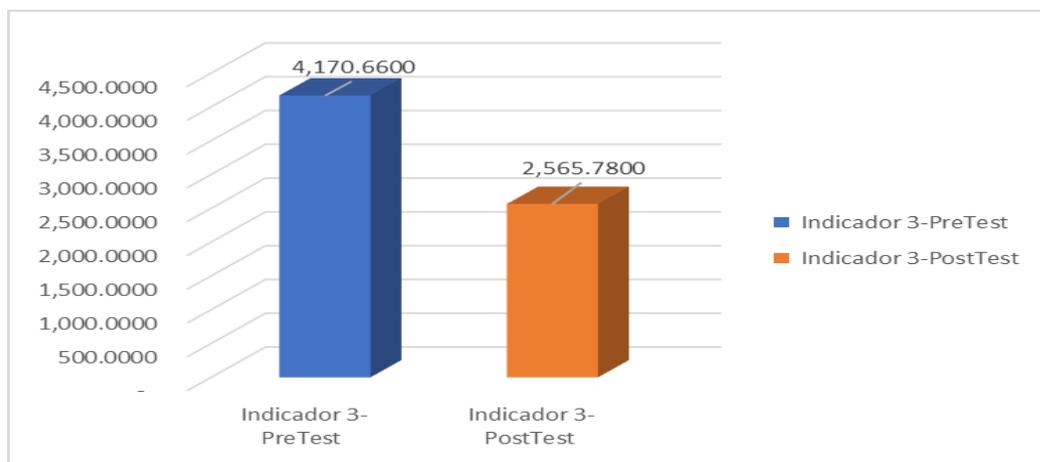
Medida descriptiva del indicador: Control de costos de la calidad

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv.
Indicador 3-PreTest	50	3100,00	5550,00	4170,6600	522,20328
Indicador 3-PostTest	50	2000,00	3460,00	2565,7800	368,18276
N válido (por lista)	50				

En la tabla 5 se presentan los datos descriptivos del indicador 3: Control de costos de la calidad, en el pre-test la media es 4170,6600 y en el post-test es 2565,7800 en los costos de calidad asumidos; por ello, se evidencia que existe una mejora significativa después de implantar la Metodología Lean Manufacturing. De igual manera, la desviación en el pre-test es 522,20328 y para el post-test es 368,18276 veces que se desvían de la media.

Figura 3

Control de costos de la calidad antes y después de aplicar la Metodología Lean Manufacturing



En la figura 3, se evidencia el comportamiento del tercer indicador Control de costos de la calidad, pre test y post test de la implantación de la Metodología Lean Manufacturing, por tal motivo, concluye que el control de costos de la calidad del proyecto se ha reducido en un 1604.88; puesto que, permite un mejor control de costos de la calidad incluidos en el presupuesto del proyecto.

Análisis Inferencial

Prueba de normalidad

Para Triola (2007) y Romero (2016) incidieron que cuando la cantidad de la muestra es igual o menor a cincuenta la prueba de contraste de bondad de ajuste a una distribución normal se aplica la prueba de Shapiro -Wilk. Por ello, en la presente investigación se empleó la prueba de Shapiro-Wilk; esta prueba se aplica mediante el software SPSS, con un nivel de confianza del 95%, en donde el valor de significancia es menor a 0.05.

Pruebas de normalidad del indicador 1: Índice de desempeño del cronograma

Formulación de hipótesis estadística:

H₀: Los datos del indicador índice de desempeño del cronograma presentan una distribución normal.

H₁: Los datos del indicador índice de desempeño del cronograma no presentan una distribución normal.

Tabla 6

Prueba de normalidad del Índice de desempeño del cronograma antes y después de la implantación de la Metodología Lean Manufacturing

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Indicador 1-PreTest	0,798	50	0,000
Indicador 1-PostTest	0,617	50	0,000

En la tabla 6, los resultados alcanzados en la prueba reflejan que el valor de significancia del primer indicador en el pret test fue 0.000 y en el post test fue 0.000, siendo estos resultados menor al error estimado (0.05) rechazando la hipótesis nula, y afirmando que el indicador no tiene una distribución normalmente.

Pruebas de normalidad del indicador 2: índice de rendimiento de costos

Formulación de hipótesis estadística:

H₀: Los datos del indicador índice de rendimiento de costos presentan una distribución normal.

H₁: Los datos del indicador índice de rendimiento de costos no presentan una distribución normal.

Tabla 7

Prueba de normalidad del índice de rendimiento de costos antes y después de la implantación de la Metodología Lean Manufacturing

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Indicador 2-PreTest	0,905	50	0,001
Indicador 2-PostTest	0,909	50	0,001

En la tabla 7, los resultados alcanzados en la prueba reflejan que el valor de significancia de la muestra del segundo indicador en el pret test fue 0.001 y en el post test fue 0.001, siendo estos resultados menor al error estimado (0.05) rechazando la hipótesis nula, y afirmando que el indicador no tiene una distribución normalmente.

Pruebas de normalidad del indicador 3: control de costos de la calidad

Formulación de hipótesis estadística:

H₀: Los datos del indicador control de costos de la calidad presentan una distribución normal.

H₁: Los datos del indicador control de costos de la calidad no presentan una distribución normal.

Tabla 8

Prueba de normalidad del control de costos de la calidad antes y después de la implantación de la Metodología Lean Manufacturing

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Indicador 3-PreTest	0,905	50	0,001
Indicador 3-PostTest	0,913	50	0,001

En la tabla 8, los resultados alcanzados en la prueba reflejan que el valor de significancia de la muestra del tercer indicador en el pret test fue 0.001 y en el post test fue 0.001, siendo estos resultados menor al error estimado (0.05) entonces se rechaza la hipótesis nula, rechazando la hipótesis nula, y afirmando que el indicador no tiene una distribución normalmente.

Prueba de hipótesis

De acuerdo a la prueba Shapiro-Wilk permitieron determinar que los valores de los indicadores no se distribuyen normalmente; por ello, se emplea la prueba Wilcoxon; para Wilcoxon (1945) esta prueba se usa para comprobar la hipótesis entre datos de pre y post de una misma muestra.

Hipótesis específica 1

H₀: La metodología Lean Manufacturing no mejora significativamente el índice de desempeño del cronograma de la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021

H₁: La metodología Lean Manufacturing mejora significativamente el índice de desempeño del cronograma de la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021

Tabla 9

Rangos del indicador índice de desempeño del cronograma antes y después de la implantación de la Metodología Lean Manufacturing

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Indicador 1-PreTest - Rangos negativos		49 ^a	25,10	1230,00
Indicador 1-PostTest Rangos positivos		1 ^b	45,00	45,00
	Empates	0 ^c		
	Total	50		

Tabla 10

Prueba de Rango de Wilcoxon para el indicador índice de desempeño del cronograma antes y después de la implantación de la Metodología Lean Manufacturing

	I1PostTest - I1PreTest
Z	-5,722 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0,000

Para contrastar la hipótesis se ejecutó la prueba de Wilcoxon, se evidencia en la tabla 10 que el valor de significancia es de 0.000 siendo menor al valor de significancia (0.05); por ello, se rechaza la hipótesis nula; asimismo, el valor de Z es de -5,722, , se concluye que al implementar la Metodología Lean Manufacturing mejora significativamente el índice de desempeño del cronograma de la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021

Hipótesis específica 2

H₀: La metodología Lean Manufacturing no mejora significativamente el índice de rendimiento de costos de la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021

H₁: La metodología Lean Manufacturing mejora significativamente el índice de rendimiento de costos de la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021

Tabla 11

Rangos del indicador índice de rendimiento de costos antes y después de implementar la Metodología Lean Manufacturing

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Indicador 2-PreTest -	Rangos negativos	50 ^a	25,50	1275,00
Indicador 2-PostTest	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00
	Empates	0 ^c		
	Total	50		

Tabla 12

Prueba de Rango de Wilcoxon para el indicador índice de rendimiento de costos antes y después de implementar la Metodología Lean Manufacturing

	I2PostTest – I2PreTest
Z	-6,162 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0,000

Para contrastar la hipótesis se ejecutó la prueba de Wilcoxon, se evidencia en la tabla 12 que el valor de significancia es de 0.000 siendo menor al valor de significancia (0.05); por lo cual, se rechaza la hipótesis nula. Asimismo, el valor de Z es de -6,162; se concluye que al implementar la Metodología Lean Manufacturing mejora significativamente el índice de rendimiento de costos de la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021

Hipótesis específica 3

H₀: La metodología Lean Manufacturing no mejora significativamente el control de costos de la calidad de la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021

H₁: La metodología Lean Manufacturing mejora significativamente el control de costos de la calidad de la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021

Tabla 13

Rangos del indicador control de costos de la calidad antes y después de implementar la Metodología Lean Manufacturing

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Indicador 3-PreTest - Indicador 3-PostTest	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	50 ^b	25,50	1275,00
	Empates	0 ^c		
	Total	50		

Tabla 14

Prueba de Rango de Wilcoxon para el indicador control de costos de la calidad antes y después de implementar la Metodología Lean Manufacturing

	I3PostTest – I3PreTest
Z	-6,155
Sig. asintótica(bilateral)	0,000

Para contrastar la hipótesis se ejecutó la prueba de Wilcoxon, se evidencia en la tabla 14 que el valor de significancia es de 0.000 siendo menor al valor de significancia (0.05); por lo cual, se rechaza la hipótesis nula. Asimismo, el valor de Z es de -6,155, se concluye que al implementar la Metodología Lean Manufacturing mejora significativamente el control de costos de la calidad de la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021.

V. DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados que fueron obtenidos en el presente estudio, los cuales señalan que existen cambios en los tres indicadores pertenecientes la variable dependiente: Gestión de proyectos.

Respecto al Objetivo general

En cuanto a la implementación de la Metodología Lean Manufacturing, en la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., se obtuvo resultados del primer indicador índice de desempeño del cronograma, se evidencio una mejoría de un 31.76%, lo que permite utilizar cronogramas dinámicos ha beneficiado a la forma en la que se visualizan los proyectos en general y cómo han de prevenirse los fallos y cómo serían las medidas para corregirlo, lo que indica que la gestión de actividad está funcionando de acuerdo a lo estipulado, se evidencia en el indicador Índice de rendimiento de costos, se evidencio una mejoría de un 26.14%, debido a la existencia de gastos directivos controlados por la eficiencia que se tiene para manejar los costos que incurre en la realización de los proyectos dejando claro que los nuevos procedimientos están llevándose a cabo y respetados en las diversas áreas de planificación y ejecución; y por último los resultados obtenidos en el tercer Control de costos de la calidad, se ha reducido en 1604.88 permite un mejor manejo de costes de calidad directos y costes de no calidad incluidos en el presupuesto del proyecto.

Respecto al objetivo específico 1

De acuerdo al resultado del análisis descriptivo del primer indicador índice de desempeño del cronograma de la variable gestión de proyectos, en el cual se evidencio la diferencia de promedios de las 50 guías observadas, las mismas que demostraron que el pre-test la media es 54,7800 y en el post-test es 86,5400, por lo que el cálculo porcentual de mejoría que experimentó esta fase es de un 31.76%; puesto que, permite un mejor control en la ejecución ante la modificación de los proyectos. Igualmente, para el análisis inferencial realizado por medio de la prueba de normalidad se tuvo como resultado que el valor P es menor a 0.05, tanto para el

Pre-Test y para el Post-Test siendo en ambos casos 0.000, lo cual confirmó que la distribución es, no normal.

Finalmente, para la contrastación de la hipótesis se utilizó la prueba no paramétrica (Wilcoxon) y se confirmó que el valor de la significancia es de 0.000; por lo tanto, la hipótesis alterna es aceptada concluyendo que la metodología Lean Manufacturing mejora significativamente el índice de desempeño del cronograma de la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021.

Los resultados obtenidos son similares con el estudio realizado por Linares (2018) quien concluyo, que mediante las técnicas de trabajo se logró reducir el retraso en un 18%, se mejoró la productividad en 15% y la rotación de los inventarios incremento en un 10%; al aplicar el modelo de las 5S llego a eliminar así aquellos espacios de desperdicios y llegando a ahorra tiempo. Asimismo, Ramos (2019) en su estudio concluyo, que la gestión de proyectos mejoro en un 90.86% su productividad, se pudo establecer que al emplear una correcta gestión de proyectos desarrollará el aumento productivo de la compañía.

De igual manera, Arroyo (2018) en su investigación concluyó que al implementar el modelo de Lean minimizó en un 47% del set-up, además en el modelo de roll forming, también se minimizó en un 59% del tiempo de reprocesos y para finalizar hubo un bajo porcentaje de 17% del Lead time en el desarrollo de producción.

Los resultados obtenidos se diferencian con el estudio realizado por Arévalo (2018) quien concluyo que la media ($\bar{x}= 90.05\%$) de la muestra y la media poblacional ($\mu=85\%$), se utilizó la distribución muestral de medias. La desviación estándar poblacional ($S=10.08\%$) y el número de datos ($n=17$) se obtuvo $t=2.00$ (distribución “t” de Student), determinándose que no existe una mejora en la productividad de la construcción del proyecto con la implementación de la metodología.

Igualmente, Vargas, et al. (2016) en su artículo concluyeron que las compañías que ha puesto en marcha dicho modelo disminuyeron considerablemente de un 50% a un 20% en los departamentos más utilizados,

llegando así a lograr una mejoría en los diversos procesos y llegando a optimizar la productividad, conllevando a una utilización desarrolladora de los recursos y finalmente convirtiendo a la compañía más competitiva.

Asimismo, el estudio de Quispe (2017) concluye que, al aplicar el modelo general de actividad de obra, infiere positivamente y considerablemente en la producción mientras se ejecutan las obras, obteniendo del grupo experimental un p-valor calculado inferior ($0.044 < \alpha=0.05$) al valor del nivel de significancia 0.05 y $t = -2.301$.

Finalmente, Cardona (2020) en su investigación concluyó con la evidencia de un aumento de acuerdo al modelo Lean Manufacturing y sus aplicaciones en un 7,6% todo ello se vio reflejado tanto la productividad como en el comercio.

Alineado con el escenario conceptual del indicador índice de desempeño del cronograma, se encuentra a Silva, et al. (2018) manifestó es la media que se utiliza como instrumento de comparación entre el costo real y el valor de la ganancia donde la desviación del cronograma indicará que el desempeño no ha sido exactamente el planificado, ya que si los valores están siendo menores a 1 el tiempo de entrega acordado no se está cumpliendo, por lo que se necesitarán lazos extendidos para poder culminar con el proyecto y aclarando que los objetivos no serán alcanzados al utilizar este indicador, la cual está buscando alcanzar la máxima eficiencia en la utilización del tiempo.

Respecto al objetivo específico 2

De acuerdo al resultado del análisis descriptivo del segundo indicador índice de rendimiento de costos de la variable gestión de proyectos, en el cual se evidencio la diferencia de promedios de las 50 guías observadas, las mismas que demostraron que el pre-test la media es 62,4000 y en el post-test es 88,5400, por lo que el cálculo porcentual de mejoría que experimentó esta fase es de un 26.14%; puesto que, permite mejorar la efectividad financiera del proyecto.

Igualmente, para el análisis inferencial realizado por medio de la prueba de normalidad se tuvo como resultado que el valor P es menor a 0.05, tanto para el

Pre-Test y para el Post-Test siendo en ambos casos 0.001, lo cual confirmó que la distribución es, no normal.

Además, para la contrastación de la hipótesis se utilizó la prueba no paramétrica (Wilcoxon) y se confirmó que el valor de la significancia es de 0.000; por lo tanto, la hipótesis alterna es aceptada concluyendo que la metodología Lean Manufacturing mejora significativamente el índice de rendimiento de costos de la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021.

Los resultados obtenidos son similares con el estudio realizado por Cano, Nieto y Arango (2017) en su estudio concluyeron que al implementar el modelo de Lean desarrolló estrategias de seguimientos y controles en los procesos logrando una flexibilidad y adaptabilidad en el desarrollo de los proyectos. Asimismo, Orozco, Cuervo y Bolaños (2016) en su estudio concluyen, que al implementar las metodologías se pudo evidenciar un alto incremento de mejoría, en el control de proyectos de construcción; ya que aumenta la productividad, mejorando la fluidez de información, permitiendo así que el flujo de trabajo se vuelve eficiente.

Alineado con el escenario conceptual del indicador índice de rendimiento de costos, se encuentra a Silva, Dugarte y Mejía (2018) quienes manifestaron que este índice se encuentra involucrado con el sistema de calidad, todo ello por los costos incurridos en los recursos que se necesitan para la ejecución del proyecto, por lo que debe haber un adecuado control que permita la identificación de productos con defectos hasta llegar a falta de condiciones en los procesos ejecutado, por lo que este permite que se aproxima a la rentabilidad que se tendrá con la inversión realizada. Asimismo, Demachkief y Adbul (2019) añadieron que el costo de un proyecto ha de manejarse con total transparencia llevando enfoques directos que justifiquen todas las actividades que se realizan desde aumentos hasta reducciones internos que influyen directamente a los costos y que reflejan la calidad que tendrá en proyecto.

Respecto al objetivo específico 3

De acuerdo al resultado del análisis descriptivo del tercer indicador control de costos de la calidad de la variable gestión de proyectos, en el cual se evidencio la

diferencia de promedios de las 50 guías observadas, las mismas que demostraron que el pre-test la media es 4170,6600 y en el post-test es 2565,7800; afirmando que el control de costos de la calidad del proyecto se ha reducido en 1604.88; puesto que, permite un mejor manejo de costes de calidad directos y costes de no calidad incluidos en el presupuesto del proyecto.

Igualmente, para el análisis inferencial realizado por medio de la prueba de normalidad se tuvo como resultado que el valor P es menor a 0.05, tanto para el Pre-Test y para el Post-Test siendo en ambos casos 0.001, lo cual confirmó que la distribución es, no normal.

Además, para la contrastación de la hipótesis se utilizó la prueba no paramétrica (Wilcoxon) y se confirmó que el valor de la significancia es de 0.000; por lo tanto, la hipótesis alterna es aceptada concluyendo que la metodología Lean Manufacturing mejora significativamente el control de costos de la calidad de la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021.

Los resultados obtenidos son similares con el estudio realizado por Muñoz (2017) en su estudio concluyo que, al aplicar la herramienta Lean Manufacturing, se evidenció un alto desarrollo del control de calidad, en donde predominó que los empleados obtuvieran un alto índice de producción para la empresa.

Alineado con el escenario conceptual del indicador control de costos de la calidad, se encuentra a González y Moreno (2016) manifestaron que es el acto de controlar la calidad permitiendo hacer una medición de la integridad del objeto y todas las adecuaciones realizadas en el mismo antes de hacer la entrega, verificándolos de los propósitos planificados para que sean aceptados por la parte interesada y queden conformes sobre las especificaciones que se debieron en el inicio del acto planificado. Igualmente, para Zambrano, et al. (2018) este índice es medible mediante: a) Costos de conformidad: Traen consigo los gastos incurridos que se dan durante la realización del proyecto evitando que haya costos extras por fallas y su debida prevención como también los costos de evaluación. b) Costos de no conformidad: Traen consigo gastos que se incurre durante se da el proyecto o después del mismo y que pueden verse como defectos de construcción o elaboración que serían fallas internas como puede ser defectos y reelaboración, así

como también costos externos que se dan por diversas fallas como sería garantía, responsabilidad, multas y otras.

Respecto a la Metodología de la Investigación

En referencia a la metodología de la investigación se encontraron oportunidades de realizar cortes simultáneos en las pruebas de pre test – post test, al mismo tiempo esto no solo ayuda a interpretar los resultados con mayor precisión, sino también en proyectos relacionados que aplican este tipo de método con guías de observación en el campo de la ingeniería; además, promueve a contar con mejores análisis de datos y expandir el conocimiento a través de la investigación científica, lo cual internacionalmente es una de las debilidades.

La investigación experimental pura tiene una ventaja muy particular, la cual es la manipulación de las variables que se aplican en este estudio, en consecuencia, esto le permite estudiar las relaciones causales entre las variables. La diferencia con los estudios no experimentales es que los investigadores pueden controlar y manipular las variables, en donde los resultados arrojados van al punto, es decir, son específicos. No obstante, otro equipo de investigación puede realizar el mismo experimento bajo la dirección del equipo de investigación original y duplicar los resultados. Otra ventaja es que se puede comparar y combinar con otros métodos de investigación cuando existen claras diferencias.

Al respecto de la relevancia científica y social, el estudio permite la difusión del conocimiento. Por tanto, el método de estudio por su filosofía y aplicación puede adaptarse y aplicarse con flexibilidad a otras áreas de la empresa, mejorando así los procedimientos; además, la Metodología Lean Manufacturing puede replicarse en otras empresas del mismo rubro o en distintos sectores. Por tanto, es una herramienta global muy recomendada para su uso por grandes empresas internacionales debido a cambios en su filosofía.

VI. CONCLUSIONES

- 1.** De acuerdo al objetivo general los resultados obtenidos en la presente investigación aplicada en la empresa MIGA S.A.C., ha determinado que la implementación de la metodología Lean Manufacturing mejora la Gestión de Proyectos; donde los puntos fuertes de progreso son los indicadores, como se evidencia en el índice de desempeño del cronograma, lo cual aumento en su promedio en un 31.76%; asimismo, en el índice rendimiento de costos, lo cual aumento en su promedio en un 26.14%; y por último el indicador control de costos de la calidad, lo cual redujo en su promedio en un 1604.88.
- 2.** En el objetivo específico 1, se refleja la mejora después de la implementación de la metodología Lean Manufacturing; ya que aumentó en un 31.76%, puesto que la metodología aplicada mejoro el cronograma planificado permitiendo así establecer medidas que corrijan oportunamente las variaciones en cuanto al avance del trabajo que se presentan en un proyecto de construcción.
- 3.** En el objetivo específico 2, se refleja la mejora después de la implementación de la metodología Lean Manufacturing; ya que aumentó en un 26.14%; puesto que permite mejorar la efectividad financiera del proyecto.
- 4.** En el objetivo específico 3, se refleja la mejora después de la implementación de la metodología Lean Manufacturing; ya que redujo los costos en S/ 1604.88; puesto que, permite detectar y evitar errores de costos; para así alcanzar los parámetros excelentes de calidad.

VII. RECOMENDACIONES

- 1.** Para mantener los datos positivamente en los tres indicadores, por el estudio realizado de acuerdo a la empresa MIGA S.A.C., después de la implementación de las metodologías Lean Manufacturing para la gestión de proyectos, se recomienda al gerente de la empresa aplicar esta metodología con la finalidad de mejorar la productividad, reducir costos y reducir tiempo en la construcción de proyectos.
- 2.** Para incrementar la mejora en el índice de desempeño del cronograma, se recomienda al supervisor de obra a que realice estudios sobre las diversas variaciones e incidencias que tienen que ver con el proyecto y su debido desarrollo para poder tener evidencia física de registros que los proyectos ejecutan, llevando un cronograma dinámico y muy eficaz.
- 3.** Para aumentar la mejora en el índice de rendimiento de costos, se recomienda al ingeniero residente de obra implementar softwares funcionales para complementar y apoyar a la base de datos y de esa forma obtener resultados mejores que conlleven a tomar decisiones con respecto a los objetivos del proyecto.
- 4.** Para mejorar la reducción en el control de costos de la calidad, se recomienda al supervisor de obra y al residente de obra aplicar una mejora continua lo cual va a permitir el desarrollo económico de la empresa brindando servicios de construcción a tiempo planificado y de buena calidad.

REFERENCIAS

- Álvarez, M. (2016). The power of project management in organizational culture. *Strategic Sciences Magazine*, 24 (36).
<https://www.redalyc.org/pdf/1513/151352656006.pdf>
- Anex, A. (2008). ¿Por qué fracasan los proyectos?. *Gerencia*. Disponible en:
<http://www.emb.cl/gerencia/articulo.mvc?xid=1275>
- Arévalo, S. (2018). Implementación de la metodología lean construction en la productividad de la construcción del proyecto casa Club Recrea Las Magnolias-Breña (Tesis de maestría) Universidad Nacional Federico Villareal.
- Ariza, D. (2018). Designing an Organizational Culture Model in the Projects Environment: a Constructivist Approach. *Psicología CES*, 11 (1), pp. 118-133. DOI: <https://dx.doi.org/10.21615/cesp.11.1.9>
- Arroyo, N. (2018). Implementación de Lean Manufacturing para mejorar el sistema de producción en una empresa (Tesis de licenciatura) Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://core.ac.uk/download/pdf/323349173.pdf>
- Bernal, J. (2019). Modelo de gestión de proyectos para optimizar los plazos de ejecución y operación en las obras de electrificación Gobierno Regional Lambayeque, 2007 – 2017 (Tesis de maestría) Universidad Cesar Vallejo, Chiclayo – Perú.
- Brie, S. (2020). Complementarity and Articulation of Planning and Project Management's Methodologies. *Project, Design and Management*, 2(1), pp. 7-26. Doi: <https://doi.org/10.35992/pdm.v2i1.225>
- Cano, H., Nieto, N. y Arango, K. (2017). Implementación de la Metodología Lean Construction para la optimización de recursos en la empresa Gramar S.A. (Tesis de grado) Universidad Católica de Colombia. <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14785/1/PROYECTO%20ODE%20GRADO%2017%20JUNIO%20-%20GRAMAR.pdf>
- Carbarcas, J., Ardila, F. y Mejía, M. (2010). Improvement of flow and increase capacity to provide the services of a workshop on automotive repair and

maintenance, through strategies based on the principles of the theory of constraints. *Prospectiva*, 8 (2).
<https://www.redalyc.org/pdf/4962/496250978007.pdf>

Cardona, R. (2020). Diseño de una propuesta metodológica para la implementación de la filosofía Lean Manufacturing en la Cadena de Abastecimiento del sector textil confecciones de la ciudad de Medellín (Tesis de maestría) Universidad EAN. <https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/10362/CardonaReinaldo2020.pdf?sequence=1>

Castellano, L. (2019). Kanban. Metodología para aumentar la eficiencia de los procesos. *3C Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 8(1), pp. 30-41. doi: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno/2019.v8n1e29/30-41>

Castro, H.; Diez, M. y Quijano, L. (2013). Cost Management Plan in Project Management. Application in a mining-industrial company in Colombia. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 74. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S012081602013000100003

Chang, H., Yu, W. & Cheng, T. (2020). A Quantity-Based Method to Predict More Accurate Project Completion Time. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 24 (10), pp. 2861-2875. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12205-020-1924-y>

Costas, J., Ponte, B., de la Fuente, D., Pino, R. & Puche, J. (2015). Applying Goldratt's Theory of Constraints to reduce the Bullwhip Effect through agent-based modeling. *Expert Systems with Applications*, 42(4), pp. 2049–2060. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2014.10.022>

Decreto Supremo N° 018-2017-Vivienda. Decreto Supremo que aprueba el Plan Nacional de Saneamiento 2017 – 2021.

Demachkief, F. y Adbul, M. (2019). Administration of Construction Contract Interim Payments Based on Earned-Value Reduction Techniques. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*, vol. 11(4). DOI: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)LA.1943-4170.0000309](https://doi.org/10.1061/(ASCE)LA.1943-4170.0000309)

- Figueredo, F. (2015). Aplicación de la filosofía Lean Manufacturing en un proceso de producción de concreto Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, 4 (15). <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215047546002.pdf>
- Friescilia, L. y Gondokusumo, O. (2019). Implementing Three-Variance Approach for Project Time and Cost Control in a Building Construction Project (Case Study: A Project in West Java). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 650(1). DOI: 10.1088/1757-899X/650/1/012010
- García, G. (2018). La crisis desde la teoría de sistemas. *Claridades Revista de Filosofía*. DOI: 10.24310 / Claridadescrf.v1i0.3944
- Gisbert, V. (2015). Lean manufacturing. what is and what is no errors in its most common application and interpretation. *3C Tecnología*, 4 (1). <https://www.3ciencias.com/wpcontent/uploads/2015/03/LEANMANUFACTURING.pdf>
- González, H., Marulanda, N. y Echeverry, F. (2018). Diagnóstico para la implementación de las herramientas Lean Manufacturing, desde la estrategia de operaciones en algunas empresas del sector textil confección de Colombia: reporte de caso. *Revista EAN*, 85. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602018000200199
- González, L. y moreno, M. (2016). Procedimiento para implementación de un sistema de gestión de costos de calidad. *Ciencias Holguín*, 22 (2). <https://www.redalyc.org/pdf/1815/181545579002.pdf>
- Hernández, J. y Vizán, A. (2013). *Lean Manufacturing, conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI.
- Hernández, R., Fernández C. y Baptista P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6^{ta} ed). México D.F.: McGraw-Hill/Interamericana. Editores, S.A. DE C.V.
- Herrera, G., Campo, J., Bernal, J. y Tilves, R. (2017). Theory of constraints model with optimization and simulation considerations - A case study. *Revista Espacios*, 39 (3). <https://www.revistaespacios.com/a18v39n03/a18v39n03p10.pdf>

- León, E., Marulanda, N. y González, H. (2017). Success key factors on lean manufacturing implementation, at some companies based in Colombia. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas*, 18 (1). <http://www.scielo.org.co/pdf/tend/v18n1/v18n1a05.pdf>
- Leyva, D. (2014). Metodología para el diseño e implementación de un sistema de gestión de costos de la calidad en empresas de transporte. *Ciencias Holguín*, 20 (2). <https://www.redalyc.org/pdf/1815/181531232003.pdf>
- Linares, D. (2018). Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la Empresa Soquitex (Tesis de título) Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624049/LI_NARES_C_D.pdf?sequence=4
- Lore, K., Bosquez, P., Batista, L., y Santos, L. (2019). Panorama general de la gerencia de proyectos: una mirada en Panamá. *Revista De Iniciación Científica*, 5(1), 52-56. Doi: <https://doi.org/10.33412/rev-ric.v5.1.2236>
- Martens, A. y Vanhoucke (2020). Integrating corrective actions in project time forecasting using exponential smoothing. *Journal of Management in Engineering*, 36 (5). DOI: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000806](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000806)
- Martín, J. (2019). *Ciencias de la complejidad: Teoría General de Sistemas, Pensamiento Sistémico y sus aplicaciones prácticas*. España. https://books.google.com.pe/books?id=9QuBDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Máttar, J. y Cuervo, L. (2015). Planificación para el desarrollo en América Latina y el Caribe Enfoques, experiencias y perspectivas. Cepal: Santiago. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42139/7/S1700693_es.pdf
- Morris, P. (2010). Research and the future of project management. *International Journal of Managing Projects in Business*, 3 (1), 139-146. Doi: <https://doi.org/10.1108/17538371011014080>.

- Muñoz, D. y Díaz, Y. (2020). The Theory of Constraints in the Base Business Unit
El Caito. Ciencias Holguín, 26 (2).
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/1815/181563169005/html/index.html>
- Muñoz, K. (2017). Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el
área de Control de Calidad de la empresa Maderas Arauco (Tesis de
licenciatura) Universidad Austral de Chile.
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2017/bpmm971i/doc/bpmm971i.pdf>
- Nunez, Y. y González, A. (2020). Third-party management in software development:
proposal of a methodology. *Enfoque UTE*, 11 (2), pp. 71-84. DOI:
<https://doi.org/10.29019/enfoque.v11n2.621>
- Núñez A. (2013). ¿Por qué fracasan los proyectos?. Conexión Esan.
<https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2013/02/04/fracaso-proyectos-administracion/>
- Orozco, J., Cuervo, V. y Bolaños, J. (2016). Implementación de herramientas lean
manufacturing para el aumento de la eficiencia en la producción de EKA
corporación. (Tesis de titulación) Universidad cooperativa de Colombia.
https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/10489/1/2016_implementation_herramienta_lean.pdf
- Pantoja, M. y Salazar, J. (2019). Etapas de la administración: hacia un enfoque
sistémico. Revista EAN, 87.
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/206/20663246008/html/index.html>
- Penagos, J., Acuña, M. y Galvis, L. (2012). Teoría de Restricciones Aplicada a
Empresas Manufactureras y de Servicios. *Ingeniare*, 12.
- Pérez, V. y Quintero, L. (2017). Dynamic methodology for the implementation of 5S
in the production area in organizations. *Revista Ciencias Estratégicas*, 25
(38). <https://www.redalyc.org/pdf/1513/151354939009.pdf>
- Project Management Institute (2017). La Guía de los fundamentos para la dirección
de proyectos (Guía del PMBOK). Pensilvania, EE.UU: PMI Global Estándar.

- Quispe, R. (2017). Aplicación de “lean construction” para mejorar la productividad en la ejecución de obras de edificación, Huancavelica, 2017 (Tesis de maestría) Universidad Cesar Vallejo, Perú. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/14979/Quispe_MRE.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rajadell, M. y Sánchez, J. (2010). Lean manufacturing: La evidencia de una necesidad. México. Ediciones Díaz de Santos
- Ramos, Z. (2019). Gestión de proyectos aplicando el PMBOK para mejorar la productividad en la empresa Electricidad & Tecnología Sac – Chiclayo 2018 (Tesis de título) Universidad Señor de Sipán. https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6440/Ramos_%20D%c3%adaz%20Zuleica%20Del%20Rosario.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Romero, M. (2016). Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal. *Revista Enfermería del Trabajo*, 6 (3), 105 – 114.
- Silva, C., Dugarte, J. y Mejía, A. (2018). Impacto de los costos de calidad en la ejecución de los proyectos de construcción en Colombia. *Revista EAN*, Edición especial, DOI: <https://doi.org/10.21158/01208160.n0.2018.2017>
- Tapia, J., Escobedo, T., Barrón, E., Martínez, G. y Estebané, V. (2017). Marco de Referencia de la Aplicación de Manufactura Esbelta en la Industria. *Ciencia & trabajo*, 19 (60). https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492017000300171&lng=pt&nrm=iso
- Tejeda, A. (2011). Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos. Instituto Tecnológico de Santo Domingo. República Dominicana. *Revista Ciencia y Sociedad*, 2, 276-310. <https://www.redalyc.org/pdf/870/87019757005.pdf>
- Tenescu, A. y Teodorescu, M. (2014). Lean Manufacturing: a concept towards a sustainable management. *Communications in Applied Sciences*, 2, 1, 97-110. <http://fs.unm.edu/SN/Neutro-LeanManufacturing.pdf>

- Triola, M. (2007). *Elementary Statistics with Multimedia Study Guide*. (10° ed) México.http://www.academia.edu/23925427/Estad%C3%ADstica_Elemental_10th
- Uribe, J. y Quintero, S. (2017). Aplicación de los modelos de simulación en entornos productivos bajo la metodología de teorías de las restricciones. *Revista CEA*, 3(6), 11-27. Doi: <https://doi.org/10.22430/24223182.654>
- Valderrama, S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta*. (2ª ed). Lima: Editorial San Marcos
- Vargas, J., Muratakka, G. y Jiménez, M. (2016). Lean M anufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción? *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 5 (17). <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215049679011.pdf>
- Villagómez, G., Viteri, J. y Medina, A. (2012). Teoría de restricciones para procesos de manufactura. *Enfoque UTE*, 3 (1). <https://www.redalyc.org/pdf/5722/572260835003.pdf>
- Vivanco, R. (2020). PMBOK and Value Analysis in Construction. *Project, Design and Management*, 2(1), pp. 71-86. DOI: <https://doi.org/10.35992/pdm.v2i1.411>
- Wilcoxon, F. (1945). Individual comparison by ranking methods. *Biometrics Bulletin*, 1 (6), pp. 80-83.
- Zambrano, M., Veliz, V., Armada, E. y López, M. (2018). Los costos de calidad: su relación con el sistema de costeo ABC. *Cofin Habana*, 12 (2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S20736061201800020012

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

TÍTULO: Metodología Lean Manufacturing en la mejora de la Gestión de Proyectos en la empresa MIGA S.A.C., Lima - 2021					
Autor: Aller Luna, Edilberto					
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES		
<p>Problema principal: ¿De qué manera la metodología Lean Manufacturing mejora la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021?</p> <p>Problemas específicos:</p> <p>PE1: ¿De qué manera la metodología Lean Manufacturing mejora el índice de desempeño del cronograma de la gestión de proyectos en la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021?</p> <p>PE2: ¿De qué manera la metodología Lean Manufacturing mejora el índice de rendimiento de costos de la gestión de proyectos en la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021?</p> <p>PE3: ¿De qué manera la metodología Lean Manufacturing mejora el control de costos de la calidad de la gestión de proyectos en la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021?</p>	<p>Objetivo general: Determinar que la metodología Lean Manufacturing mejora la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>OE1: Determinar que la metodología Lean Manufacturing mejora el índice de desempeño del cronograma de la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021.</p> <p>OE2: Determinar que la metodología Lean Manufacturing mejora el índice de rendimiento de costos de la gestión de proyectos en la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021.</p> <p>OE3: Determinar que la metodología Lean Manufacturing mejora el control de costos de la calidad de la gestión de proyectos en la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021.</p>	<p>Hipótesis general: Hi: La metodología Lean Manufacturing mejora significativamente la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021</p> <p>Hipótesis específicas: Hi1: La metodología Lean Manufacturing mejora significativamente el índice de desempeño del cronograma de la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021</p> <p>Hi2: La metodología Lean Manufacturing mejora significativamente el índice de rendimiento de costos de la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021</p> <p>Hi3: La metodología Lean Manufacturing mejora significativamente el control de costos de la calidad de la gestión de proyectos de la empresa MIGA S.A.C., Lima – 2021</p>	<p>Variable Independiente: Metodología Lean Manufacturing</p> <p>Variable Dependiente: Gestión de Proyectos</p>		
			Indicadores	Unidad de medida	
			1.- Índice de desempeño del cronograma	Porcentaje	
2.- Índice de rendimiento de costos	Porcentaje				
3.- Control de costos de la calidad	Soles				

Metodología

TIPO Y DISEÑO	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ESTADÍSTICA A UTILIZAR
<p>Tipo: Aplicada</p> <p>Diseño: Pre experimental</p>	<p>Población: 50 actividades observadas</p>	<p>Técnicas: Observación</p> <p>Instrumentos: Guías de Observación.</p>	<p>Descriptiva: Para el análisis descriptivo, se usará tablas y figuras, exponiendo medidas de tendencia central usando la media, se realizará su interpretación o lectura por cada indicador, datos emitidos por el instrumento, lo cual ayudará a fijar de manera visual y estructurada la comprensión sencilla de todos los datos numéricos.</p> <p>Inferencial: Para el análisis inferencial, se comprobará la normalidad de los datos obtenidos mediante la prueba Test de Shapiro Wilk; Además, se usará para la contratación de la hipótesis la prueba de rangos con signo de Wilcoxon</p>

Anexo 2: Matriz de Operacionalización de Variables

TÍTULO: Metodología Lean Manufacturing en la mejora de la Gestión de Proyectos en la empresa MIGA S.A.C., Lima - 2021						
Autor: Aller Luna, Edilberto						
VARIABLE EN ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	FÓRMULA	ESCALA
Gestión de proyectos	Project Management Institute (2017) afirmó que la gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, aptitudes, herramientas que se deben ejecutar para el cumplimiento de los objetivos definidos dentro de un lapso de tiempo determinado durante la vida de un proyecto.	La variable Gestión de proyectos se operacionaliza a través de los tres indicadores: a) Índice de desempeño del cronograma; b) Índice de rendimiento de costos; c) Control de costos de la calidad; para los indicadores antes mencionados se empleó como instrumento de recolección de datos la Guía de observación. En la siguiente tabla se detallará la fórmula de medición para cada indicador.	Índice de desempeño del cronograma	Porcentaje	$X = \frac{\text{Valor Ganado}}{\text{Valor Planificado}} \times 100$	Razón
			Índice de rendimiento de costos	Porcentaje	$X = \frac{\text{Valor ganado}}{\text{Costo Real}} \times 100$	
			Control de costos de la calidad	Soles	$X = (\text{Costes de calidad directos} + \text{Costes de no calidad})$	

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

Guía de observación del Indicador 1: Índice del desempeño del cronograma

Guía de observación de medición del indicador índice de desempeño del cronograma / Pre-prueba					
Investigador:		Aller Luna, Edilberto			
Proceso observado:		Gestión de proyectos			
Pre-Test					
N° de Obs.	Puntos de corte	Fecha	Valor Ganado (S/.)	Valor planificado (S/.)	Índice de desempeño del cronograma = $\frac{\text{Valor Ganado}}{\text{Valor Planificado}} \times 100$
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Guía de observación de medición del indicador índice de desempeño del cronograma / Post-prueba					
Investigador:		Aller Luna, Edilberto			
Proceso observado:		Gestión de proyectos			
Post-Test					
N° de Obs.	Puntos de corte	Fecha	Valor Ganado (S/.)	Valor planificado (S/.)	Índice de desempeño del cronograma = $\frac{\text{Valor Ganado}}{\text{Valor Planificado}} \times 100$
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Guía de observación del Indicador 2: Índice de rendimiento de Costos

Guía de observación de medición del indicador índice de rendimiento de costos / Pre-prueba					
Investigador:		Aller Luna, Edilberto			
Proceso observado:		Gestión de proyectos			
Pre-Test					
N° de Obs.	Puntos de corte	Fecha	Valor Ganado (S/.)	Costo Real (S/.)	Índice de rendimiento de Costos = $\frac{\text{Valor ganado}}{\text{Costo Real}} \times 100$
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Guía de observación de medición del indicador índice de rendimiento de costos / Post-prueba					
Investigador:		Aller Luna, Edilberto			
Proceso observado:		Gestión de proyectos			
Post-Test					
N° de Obs.	Puntos de corte	Fecha	Valor Ganado (S/.)	Costo Real (S/.)	Índice de rendimiento de Costos = $\frac{\text{Valor ganado}}{\text{Costo Real}} \times 100$
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Guía de observación del Indicador 3: Control de costos de la calidad

Guía de observación de medición del indicador promedio del Control de costos de la calidad / Pre-prueba					
Investigador:			Aller Luna, Edilberto		
Proceso observado:			Gestión de proyectos		
Pre-Test					
N° de Obs.	Puntos de corte	Fecha	Costes de calidad directos (S/.)	Costes de no calidad (S/.)	Control de costos de la calidad = (Costes de calidad directos + Costes de no calidad)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Guía de observación de medición del indicador promedio del Control de costos de la calidad / Post-prueba					
Investigador:			Aller Luna, Edilberto		
Proceso observado:			Gestión de proyectos		
Post-Test					
N° de Obs.	Puntos de corte	Fecha	Costes de calidad directos (S/.)	Costes de no calidad (S/.)	Control de costos de la calidad = (Costes de calidad directos + Costes de no calidad)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Anexo 4: Certificado de Validación del Instrumento de Recolección de Datos

Validación del Experto 1: Temático – Mg. Álvarez García, Rocío del Pilar

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

VARIABLE: Gestión de proyectos

N°	INDICADORES	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	INDICADOR 1: Índice de desempeño del cronograma Formula: $X = \frac{\text{Valor Ganado}}{\text{Valor Planificado}} \times 100$	X		X		X		
2	INDICADOR 2: Índice de rendimiento de costos Formula: $X = \frac{\text{Valor Ganado}}{\text{Costo Real}} \times 100$	X		X		X		
3	INDICADOR 3: Control de costos de la calidad Formula: $X = (\text{Costes de calidad directos} + \text{Costes de no calidad})$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _SUFICIENTE_

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

Lima 22 de mayo del 2021

Apellidos y nombres del juez evaluador: Mg. Rocío del Pilar Álvarez García DNI: 42723734

Especialista: Metodólogo [] Temático []

Grado: Maestro [] Doctor []

¹ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

² Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

³ Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

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



Firma del Experto Informante

Validación del Experto 2: Temático – Mg. Miranda Herrera, Teresa Juana

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

VARIABLE: Gestión de proyectos

Nº	INDICADORES	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	INDICADOR 1: Índice de desempeño del cronograma Formula: $X = \frac{\text{Valor Ganado}}{\text{Valor Planificado}} \times 100$	X		X		X		
2	INDICADOR 2: Índice de rendimiento de costos Formula: $X = \frac{\text{Valor Ganado}}{\text{Costo Real}} \times 100$	X		X		X		
3	INDICADOR 3: Control de costos de la calidad Formula: $X = (\text{Costes de calidad directos} + \text{Costes de no calidad})$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _SUFICIENTE_

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable [] Lima 22 de mayo del 2021

Apellidos y nombres del juez evaluador: **Mg. Teresa Juana Miranda Herrera** DNI: 08076360

Especialista: Metodólogo [] Temático []

Grado: Maestro [] Doctor []

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

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



Firma del Experto Informante

Validación del Experto 3: Metodólogo – Dr. Visurraga Agüero Joel Martin

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

VARIABLE: Gestión de proyectos

N°	INDICADORES	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	INDICADOR 1: Índice de desempeño del cronograma Formula: $X = \frac{\text{Valor Ganado}}{\text{Valor Planificado}} \times 100$	X		X		X		
2	INDICADOR 2: Índice de rendimiento de costos Formula: $X = \frac{\text{Valor Ganado}}{\text{Costo Real}} \times 100$	X		X		X		
3	INDICADOR 3: Control de costos de la calidad Formula: $X = (\text{Costes de calidad directos} + \text{Costes de no calidad})$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _ SUFICIENTE _____

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

Lima 29 de mayo del 2021

Apellidos y nombres del juez evaluador: JOEL MARTIN VISURRAGA AGÜERO DNI: 10192315

Especialista: Metodólogo [X] Temático []

Grado: Maestro [] Doctor [X]

¹ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

² Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

³ Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

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



Dr. Joel Martin Visurraga Agüero

Anexo 5: Base de datos

N°	Índice de desempeño del cronograma		Índice de rendimiento de costos		Control de costos de la calidad	
	I1PreTest	I1PostTest	I2PreTest	I2PostTest	I3PreTest	I3PostTest
1	0.68	0.91	0.73	0.95	4460	2790
2	0.66	0.89	0.75	0.96	4300	2105
3	0.70	0.93	0.70	0.93	4200	2620
4	0.67	0.90	0.63	0.84	4900	2523
5	0.66	0.89	0.55	0.87	4080	3240
6	0.77	0.97	0.61	0.95	4600	3330
7	0.70	0.79	0.70	0.92	4200	2500
8	0.66	0.84	0.68	0.91	4050	3180
9	0.68	0.91	0.73	0.95	3880	2380
10	0.40	0.81	0.65	0.89	4200	2625
11	0.58	0.89	0.68	0.91	4245	2325
12	0.44	0.97	0.68	0.91	3750	2248
13	0.45	0.92	0.65	0.90	3490	2325
14	0.58	0.89	0.62	0.73	3970	2100
15	0.55	0.82	0.32	0.88	4900	2950
16	0.67	0.79	0.57	0.84	4500	2980
17	0.55	0.70	0.53	0.76	3900	2500
18	0.63	0.91	0.62	0.83	4010	2510
19	0.62	0.94	0.58	0.86	3700	2250
20	0.70	0.93	0.50	0.89	4600	2720
21	0.55	0.82	0.70	0.93	3950	2564
22	0.63	0.91	0.77	0.97	4100	2150
23	0.62	0.72	0.75	0.96	3800	3070
24	0.40	0.81	0.50	0.89	5010	3110
25	0.58	0.89	0.43	0.75	4678	2500
26	0.44	0.75	0.55	0.84	3700	2250

N°	Índice de desempeño del cronograma		Índice de rendimiento de costos		Control de costos de la calidad	
	I1PreTest	I1PostTest	I2PreTest	I2PostTest	I3PreTest	I3PostTest
27	0.69	0.81	0.50	0.91	4200	2720
28	0.58	0.89	0.62	0.73	3950	2564
29	0.44	0.81	0.32	0.88	3880	2380
30	0.45	0.96	0.57	0.84	5000	3240
31	0.58	0.91	0.53	0.76	3860	2325
32	0.55	0.82	0.62	0.83	3750	2248
33	0.66	0.89	0.70	0.94	3100	2000
34	0.72	0.96	0.65	0.90	3710	2205
35	0.55	0.82	0.70	0.98	4100	2400
36	0.63	0.91	0.60	0.75	3905	2500
37	0.62	0.94	0.47	0.85	5350	3310
38	0.71	0.95	0.70	0.93	5000	3460
39	0.70	0.93	0.70	0.94	3920	2500
40	0.77	0.97	0.65	0.90	3710	2215
41	0.64	0.73	0.73	0.95	4100	2350
42	0.40	0.88	0.70	0.94	3710	2205
43	0.70	0.98	0.66	0.93	3700	2250
44	0.60	0.75	0.51	0.87	5550	2860
45	0.70	0.94	0.69	0.81	5410	2494
46	0.71	0.95	0.69	0.93	3880	2380
47	0.77	0.97	0.63	0.91	4125	2625
48	0.55	0.92	0.75	0.97	3860	2325
49	0.63	0.98	0.68	0.91	3750	2248
50	0.62	0.91	0.65	0.89	3840	2640

Anexo 6. Autorización de aplicación del instrumento



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

SEÑOR:

Edilberto Aller Luna
Estudiante de Postgrado UCV

Con fecha 25 de junio del 2021, se deja constancia que MIGA S.A.C. CONTRATISTAS GENERALES con número de RUC: 20524890241 le otorga el permiso y brindo las facilidades de los datos solicitados al Br. Edilberto Aller Luna identificado con DNI 09914102 y código de matrícula 6700242295, estudiante de la Universidad Cesar Vallejo - Lima Norte del programa de Postgrado en Ingeniería Civil, quien se encuentra desarrollando el Trabajo de Investigación (Tesis):

Nombre y apellidos: Edilberto Aller Luna
Grado Académico Bachiller: (ORCID: 0000-0002-9339-682X)
Especialidad: Ing. Civil con mención en Dirección de Empresas de la Construcción
Teléfono: 999795400
Correo electrónico: sagitario_2800@hotmail.com

Título del estudio:

Metodología Lean Manufacturing en la mejora de la Gestión de Proyectos en la empresa MIGA S.A.C., Lima - 2021

Le manifiesto que en virtud a lo expuesto esta empresa bajo mi dirección ha aceptado dicha solicitud esperando que los resultados de este trabajo sean alcanzados a mi despacho luego de finalizar la misma.

Atentamente

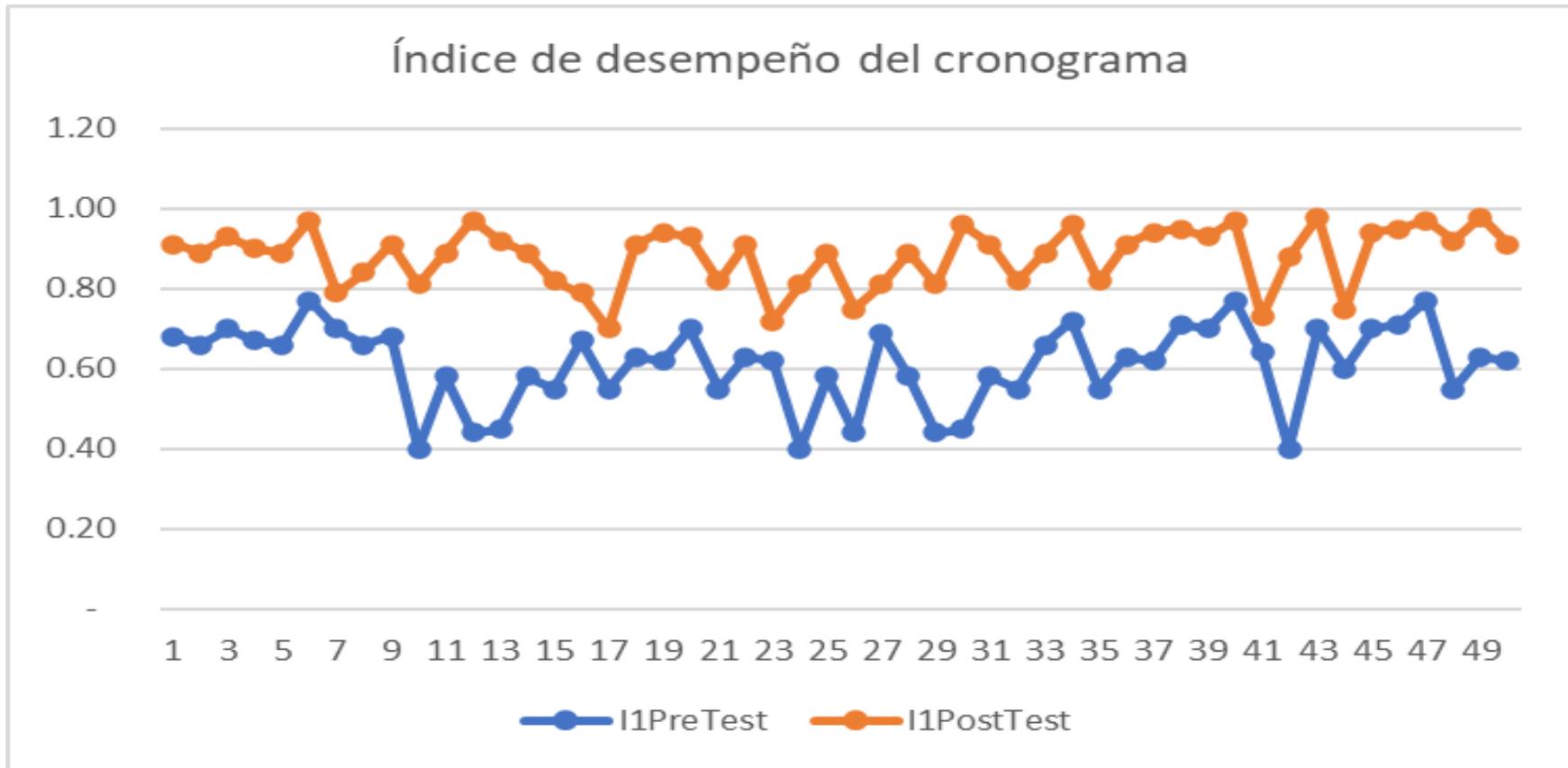


Ing. Victor Hugo Saavedra Navarro
CIP 34742
SUPERVISOR DE OBRA

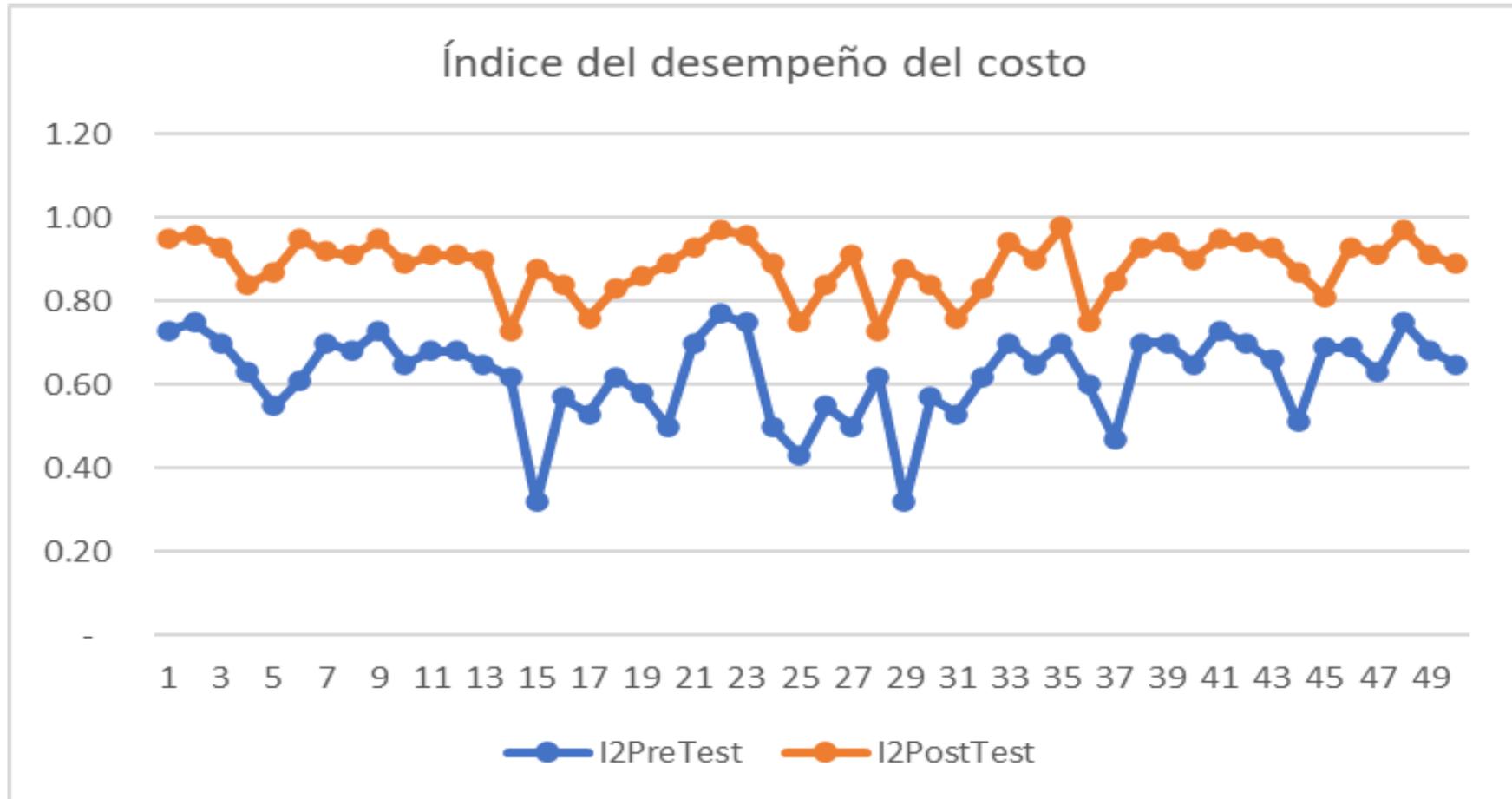
Ing. Victor Hugo Saavedra Navarro
Jefe de Supervisión de Obra
Miga S.A.C. Contratistas Generales

Anexo 7. Comportamiento de las medidas descriptivas

Indicador 1: Comportamiento de las medidas descriptivas del indicador índice de desempeño del cronograma antes y después de la implementación de la metodología Lean Manufacturing.



Indicador 2: Comportamiento de las medidas descriptivas del indicador índice de rendimiento de costos antes y después de la implementación de la metodología Lean Manufacturing.



Indicador 3: Comportamiento de las medidas descriptivas del indicador control de costos de la calidad antes y después de la implementación de la metodología Lean Manufacturing

