

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**GESTIÓN DE PROYECTOS CONSTRUCCIÓN SIN PÉRDIDAS Y
GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE
PROYECTOS Y SU RELACIÓN CON LOS COSTOS OPERATIVOS
DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS EN LA EMPRESA LÓPEZ
INGENIEROS ASOCIADOS S.A.C. 2019**

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR
Bach. TORRES NUNES CURTO, ALEJANDRO

ASESOR
MG. ING. DÁVILA FERNÁNDEZ, SUSANA IRENE

LIMA- PERÚ

2022

DEDICATORIA

A mis padres, a mi hija Camila, y a todas las personas que confiaron en mí y que de alguna manera fueron parte del cumplimiento de este objetivo

Alejandro Torres Nunes Curto

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme perseverar y lograr el objetivo que venía persiguiendo en los últimos años y a mis padres porque sin ellos nada de esto hubiese sido posible.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	8
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN	10
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1 Descripción del problema.....	13
1.2 Formulación del problema.....	15
1.2.1 Problema general	15
1.2.2 Problemas específicos.....	15
1.3 Objetivos de la investigación.....	16
1.3.1. Objetivo general.....	16
1.3.2. Objetivos específicos	16
1.4. Importancia y justificación del estudio	16
1.4.1. Importancia del estudio.....	16
1.4.2. Justificación del estudio.....	16
1.5. Limitaciones del estudio	18
1.6. Viabilidad.....	18
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	19
2.1. Investigaciones relacionadas con el tema	19
2.1.1. Nacionales.....	19
2.1.2. Internacionales	20
2.2. Estructura teórica y científico que sustenta la investigación	21
2.2.1. Gestión de proyectos.....	21
2.2.2. Conformación del modelo de gestión basado en Lean Construction y PMBOK..	40
2.2.3. Costos del Proyecto	39
2.3. Definición de términos básicos.....	42
2.4. Fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis.....	45
2.5. Hipótesis	45
2.5.1. Hipótesis general.....	45
2.5.2. Hipótesis específicas.....	45
2.6. Variables de la investigación	46

2.6.1. Variable Independiente (X)	46
2.6.2. Variable dependiente (Y).....	46
2.6.3. Operacionalización de variables	48
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO	49
3.1. Tipo, método y diseño de la investigación.....	49
3.1.1. Tipo de investigación.....	49
3.1.2. Método de investigación.....	50
3.1.3. Diseño de investigación	50
3.2. Población y muestra.....	51
3.2.1. Población	51
3.2.2. Muestra	51
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	51
3.4. Descripción del procedimiento y análisis de la información	52
CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	53
4.1. Confiabilidad de los instrumentos	53
4.2. Análisis estadístico descriptivo.....	54
4.3. Análisis estadístico inferencial	61
4.3.1. Prueba de Normalidad	61
4.3.2. Comprobación de la Hipótesis General	62
4.3.3. Comprobación de la Hipótesis Específica 1	63
4.3.4. Comprobación de la Hipótesis Específica 2	64
4.3.5. Comprobación de la Hipótesis Específica 3	66
CONCLUSIONES	67
RECOMENDACIONES.....	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
ANEXOS	73
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	74
Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Organización tradicional vs Organización Lean	30
Tabla 2	Operacionalización de variables de la investigación.....	48
Tabla 3	Escala de Alfa de Cronbach	53
Tabla 4	Confiabilidad de los instrumentos	53
Tabla 5	Nivel de gestión de proyectos.....	54
Tabla 6	Nivel de Planificación de la gestión de proyectos.....	55
Tabla 7	Nivel de Ejecución de la gestión de proyectos	56
Tabla 8	Nivel de monitoreo y control de la gestión de proyectos	56
Tabla 9	Nivel de costos operativos de construcción de obras	58
Tabla 10	Nivel de Costos de Abastecimiento de construcción de obras	59
Tabla 11	Nivel de Costos de Recursos Humanos de construcción de obras	59
Tabla 12	Nivel de Costo de Penalidades de construcción de obras.....	61
Tabla 13	Prueba de normalidad de Shapiro Wilk.....	62
Tabla 14	Correlación de Spearman para la hipótesis general.....	63
Tabla 15	Correlación de Spearman para la hipótesis específica 1	64
Tabla 16	Correlación de Spearman para la hipótesis específica 2	65
Tabla 17	Correlación de Spearman para la hipótesis específica 3	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Desperdicios en la construcción	22
Figura 2 Muestreo del tipo de trabajo de partidas de construcción en Sudamérica.....	24
Figura 3 Enfoque tradicional en las partidas de construcción	26
Figura 4 Modelo de Producción Lean Construction en las partidas de construcción.	27
Figura 5 Ejemplo para la partida de construcción de un muro de albañilería.....	28
Figura 6 Flujos y procesos de un trabajo	29
Figura 7 Tren de actividades de una partida de acabados Húmedos	31
Figura 8 Programación de obras con la técnica de la línea balance	32
Figura 9 Componentes del Sistema last Planner.....	33
Figura 10. Ciclo de vida de un proyecto	35
Figura 11. Impacto de las variables en función al tiempo del proyecto	35
Figura 12. Interrelación de los grupos de procesos con las áreas de conocimiento	39
Figura 13. Representación gráfica de modelo de gestión propuesto Lean Construction - PMBOK	41
Figura 14. Línea Base de Costo, Gastos y Requisitos de Financiamiento.....	42
Figura 15. Distribución porcentual del nivel de gestión de proyectos.....	54
Figura 16. Distribución porcentual del nivel de planificación de la gestión de proyectos	55
Figura 17. Distribución porcentual del nivel de ejecución de la gestión de proyectos...	56
Figura 18. Distribución porcentual del nivel de monitoreo y control de la gestión de proyectos.....	57
Figura 19. Distribución porcentual del nivel de costos operativos de construcción de obras	58
Figura 20. Distribución porcentual del nivel de Costos de Abastecimiento de construcción de obras.....	59
Figura 21. Distribución porcentual del nivel de Costos de Recursos Humanos de construcción de obras.....	60
Figura 22. Distribución porcentual del nivel de Costo de Penalidades de construcción de obras.....	61

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general establecer la relación entre la gestión de proyectos Lean Construction y PMBOK con los costos operativos de construcción de obras en una empresa constructora. La metodología utilizada es de tipo descriptiva correlacional, con un método de investigación cuantitativo y diseño no experimental de corte transversal. La muestra no probabilística de tipo por conveniencia está constituida por 42 coordinadores de proyectos de la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C. Se aplicaron dos cuestionarios para medir los niveles de gestión de proyectos basado en PMBOK y Lean Construction y el nivel de costos operativos de construcción de obras. La investigación obtuvo como resultados que los trabajadores perciben que en la empresa la gestión de proyectos se presenta a un nivel regular (52.38%) y el manejo de los costos operativos tiene también, un nivel medio (50.00%). Se concluye que, existe una relación significativa ($p < 0.05$) directamente proporcional ($\rho = 0.864$) entre la gestión de proyectos basados en Lean Construction y PMBOK y los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

Palabras clave: Gestión de proyectos, costos de proyecto, PMBOK, Lean Construction

ABSTRACT

The present research had the general objective of establishing the relationship between Lean Construction Project Management and PMBOK with the operating costs of construction of works in a construction company. The methodology used is descriptive and correlational, with a quantitative research method and a non-experimental cross-sectional design. The non-probabilistic convenience sample is made up of 42 project coordinators from the company López Ingenieros Asociados S.A.C. Two questionnaires were applied to measure the levels of Project Management based on PMBOK and Lean Construction and the level of Operational Costs of construction of works. The research obtained as results that workers perceive that in the company Project Management is presented at a regular level (52.38%) and the management of operating costs also has a regular level (50.00%). It is concluded that there is a significant relationship ($p < 0.05$) directly proportional ($\rho = 0.864$) between Project Management based on Lean Construction and PMBOK and the Operational Costs of construction of works in the company López Ingenieros Asociados S.A.C.

Keywords: Project Management, Project Costs, PMBOK, Lean Construction

INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción es un sector importante de la economía peruana, debido a su capacidad de generación de empleo y a su relación con la implementación de la infraestructura productiva. Las empresas constructoras desde hace varias décadas vienen aplicando los mismos paradigmas administrativos, conservando la misma estructura técnico productiva; absteniéndose de usar herramientas administrativas que servirían para optimizar sus procesos operativos, como, por ejemplo, el uso de un sistema integrado de base de datos conlleva a que se cuente con un registro de los procedimientos en cada obra, que favorezca a la utilidad operativa real a su culminación (Florez, Mendoza, Mendoza, Montalvo, & Salvador, 2019, pág. 2)

El desarrollo del proceso constructivo, se ve afectado por factores externos (como las políticas del sector de la construcción, normas ambientales, condiciones climáticas, entre otras) y factores internos (como los proveedores, los contratistas, la mano de obra calificada, etc.) los cuales pueden ocasionar pérdidas económicas cuantificables. Además, la ocurrencia de estos factores tanto internos como externos, afectan negativamente la productividad en los procesos constructivos, volviéndose las empresas menos competitivas en el mercado (Patrón & Vargas, 2019, pág. 68).

Generalmente las empresas del sector de construcción, se caracterizan por una insuficiente planeación en los proyectos, realizando sus actividades constructivas, basados en la experiencia y sin la utilización de herramientas de gestión, cuyo efecto directo es la baja productividad de los proyectos de construcción que, ocasionan que la industria de la construcción, carezca de un potencial efectivo y bajo nivel de competitividad con respecto a otros sectores de la economía peruana (Mengo, Naiza, & Rivera, 2018, pág. 40).

Ante esta situación, internacionalmente surge la asociación sin fines de lucro Project Management Institute (PMI) quien, desarrolló y publicó la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK), en donde define los fundamentos para la dirección de proyectos en lo que respecta a las prácticas más habituales y los conocimientos proponiendo que deberían ser aplicables la mayoría de las veces a los proyectos para gerenciar su gestión, mostrando que existe consenso sobre su valor y utilidad.

Mediante la metodología Lean Construction y la Guía del PMBOK, se busca la planificación y programación de los procesos de los trabajos y al mismo tiempo que estos sean asumidos como buenas prácticas de la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a los procesos de dirección de proyectos para aumentar la posibilidad de éxito del proyecto para entregar los resultados y los valores del negocio esperados

Ante las falencias y brechas expuestas que, vienen afectando el normal desarrollo de los proyectos constructivos, se plantea una propuesta metodológica para la implementación de la filosofía PMBOK y Lean Construction en el sector de la construcción, la cual permitiría a las empresas, tener una ruta clara de actividades a realizar para disminuir los costos y mejorar la productividad en el proceso constructivo, para lo cual es necesario adaptar estas filosofías al contexto socio cultural peruano y al modelo de planeación y ejecución utilizado en la industria de la construcción.

A continuación, presentamos los contenidos por capítulos de la investigación:

CAPÍTULO I. Se desarrolló el planteamiento de estudio, en donde se describió la realidad problemática, la formulación del problema, la justificación e importancia de la investigación, y las limitaciones de la investigación y se establecieron los objetivos de la investigación.

CAPÍTULO II. Se desarrolló el marco teórico de la investigación con respecto a las variables relacionadas con el tema, su estructura conceptual teórica de lo expuesto por autores que han desarrollado teorías sobre el tema y se muestra la definición de términos básicos. Además, se detallan las hipótesis de investigación y se identificaron las variables, tanto por su definición conceptual como por la operacionalización de las mismas.

CAPÍTULO III. Se desarrolló la metodología de la investigación que incluyó el tipo y método de la investigación, la población y muestra de la investigación, el diseño muestral, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y las técnicas de procesamiento de análisis de datos, también se desarrollaron la selección de los instrumentos de medición de las variables de la investigación.

CAPÍTULO IV. Se desarrolló el análisis de los resultados de la investigación, mediante la aplicación de la estadística descriptiva con tablas de frecuencia y gráficos de barras. Además, se realiza la comprobación de hipótesis mediante el uso de la estadística inferencial.

Finalmente, se presentaron las conclusiones, y las recomendaciones, a fin de establecer la relación entre la gestión de proyectos Lean Construction y PMBOK con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

El sector construcción es uno de los sectores claves en el país, debido a que genera grandes ingresos de dinero y ofertas laborales, aunque en los años 2018 y 2019, se ha presentado variaciones irregulares en el crecimiento del PBI de la construcción, llegando a alcanzar un crecimiento del 13% en junio del 2018. También, presento una pronunciada retracción desde el segundo semestre del año 2019 donde alcanzó una caída hasta del 9.9% en diciembre de ese año; para luego, iniciar un crecimiento hasta el 5.5% en febrero de 2020 (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020).

El sector construcción se puede dividir en dos grandes grupos, que son: Las obras civiles (edificios, puentes, bypass, intercambios viales, entre otros), con CIIU 4220 (Construcción de obras de proyectos públicos) y las obras retail (acondicionamiento de oficinas, centros comerciales, bancos, entre otros) con código CIIU 4330 (Terminación y acabado de edificios). Actualmente, según CAPECO (2019) los proyectos de construcción se vienen desarrollando de forma acelerada, resultado del desarrollo económico y los proyectos que se implantan por parte del estado y la empresa privada (CAPECO, julio de 2019).

La problemática actual de las empresas de construcción en nuestro país, es que muchas no tienen un sistema adecuado de gestión de proyectos, el cual les permita tener una administración de obras eficiente referente al “proceso de transformación, de flujo y generador de valor, creando buenos sistemas de producción que permitan optimizar, reducir o eliminar los flujos para mejorar los tiempos de entrega” (Díaz, Sánchez, & Guerra, 2014).

En muchos casos, se administran las obras basadas en la experiencia de sus trabajadores, lo que genera desperdicios de recursos, tanto de mano de obra, materiales y equipos, razón por la cual las empresas nacionales de construcción no están en condiciones de afrontar los nuevos modelos de construcción que se vienen ejecutando a nivel internacional como son la implementación de software de control, implementación de nuevos materiales de construcción,

implementación de nuevas metodologías de construcción, entre otros (Díaz, Sánchez, & Guerra, 2014).

La industria de la construcción presenta en la actualidad problemas en sus procesos constructivos, por lo que unas de las situaciones más significativas es su baja tasa de productividad en comparación con la industria manufacturera; situación que tiene su origen en la poca eficiencia en el uso de los recursos de mano de obra, materiales y equipo; asimismo, en la no implementación de herramientas de gestión que aporten en la solución del problema (Mengo, Naiza, & Rivera, 2018).

La baja productividad de los proyectos de construcción se debe a una inadecuada planificación o a la ausencia de la misma, ocasionados por problemas en la consideración de los plazos de ejecución que no se cumplen y que originan mayores costos, los que en la mayoría de casos son superiores a los previstos inicialmente.

En las empresas de construcción, se tiene que llevar a cabo entre otras actividades, el proceso de monitoreo y control, que se encarga de asegurar que las actividades sean ejecutadas de acuerdo a lo planificado, su aplicación influye en la organización de la gestión del proyecto de construcción y en su productividad. La planificación y el control generalmente se basan solo en la experiencia de los profesionales a cargo de los proyectos; sin considerar la utilización de herramientas de gestión aplicadas individualmente o en forma integral.

Es necesario que las empresas de construcción en el país, busquen implementar las nuevas tendencias constructivas en la realidad del espacio social del país, en todos los aspectos de la gestión de proyectos (diseño, ejecución, planeamiento, control y seguimiento).

La planificación y sistematización de las actividades es un aspecto fundamental para incluir en la metodología del sistema de gestión de proyectos, la cual debe estar acorde a los procedimientos estandarizados y recursos necesarios para lograr una gestión de calidad basada en la participación de todos los miembros de la

empresa con la finalidad de aumentar la productividad de la empresa reduciendo sus costos operativos (Ruiz, 2011).

Los costos operativos en la construcción de las obras constituyen uno de los principales parámetros a controlar en los proyectos, ya que, al no contar con un adecuado planeamiento para la ejecución de las obras, se producirán problemas de retrasos en las obras, ocasionando incrementos en los costos operativos, que en muchos casos imposibilitan su cumplimiento en el plazo establecido.

Es por eso que hoy en día se vuelve indispensable implantar metodologías de planeamiento y gestión de proyectos de construcción en forma integral, mediante un conjunto de procesos y modelos de administración de proyectos, que conduzcan a optimizar los procesos de construcción, minimizando el flujo de materiales, para obtener un mayor valor en los productos finales y la reducción de costos en las obras de construcción civil.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo es la relación de la gestión de proyectos Lean Construction y PMBOK con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cómo es la relación de la planificación con Lean Construction y PMBOK con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.?
2. ¿Cómo es la relación de la ejecución con Lean Construction y PMBOK con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.?
3. ¿Cómo es la relación del control con Lean Construction y PMBOK con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Establecer la relación entre la gestión de proyectos Lean Construction y PMBOK con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Determinar la relación entre la planificación con Lean Construction y PMBOK con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.
2. Determinar la relación entre la ejecución con Lean Construction y PMBOK con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.
3. Determinar la relación entre el control con Lean Construction y PMBOK con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

1.4. Importancia y justificación del estudio

1.4.1. Importancia del estudio

Establecer criterios y lineamientos para las empresas del sector construcción sobre las metodologías de gestión de proyectos a fin de que se apliquen. La presente investigación busca de que se haga uso de la metodología PMBOK en los proyectos para el ahorro de los costos, la reducción de tiempos de ejecución y tener un adecuado control en tiempo real de los recursos del proyecto. Además de contribuir con el medio ambiente ya que busca la reducción de desechos generados por la construcción y la reducción de agentes contaminantes.

1.4.2. Justificación del estudio

Justificación teórica

La investigación se justifica teóricamente porque la gestión de proyectos proporciona un conjunto de lineamientos y una estructura organizacional, orientada a definir la mejor forma de ejecutar las actividades de las obras de construcción y verificar su cumplimiento o ejecución. La aplicación

teórica de los lineamientos planteados en la filosofía Lean Construction y la Guía PMBOK, permitirán la planificación, ejecución y control del flujo de los procesos de construcción, para evitar o eliminar las pérdidas que se generan durante la ejecución de actividades en la construcción de obras, aunque se deben a diferentes causas, una de las más importantes radica en la elaboración no optimizada de proyectos; estas pérdidas son muy frecuentes y tienen un impacto económico significativo.

La implementación del Lean Construction en la gestión de producción en la industria de la construcción, permitirán la reducción o eliminación de pérdidas. Por otro lado, la planificación Last Planner se desarrolla en base a la filosofía Lean y a los principios del Lean Construction; con el objetivo de generar planificaciones más realistas en base a compromisos del equipo del proyecto y al control de la incertidumbre, logrando incrementar la confiabilidad de la planificación que se verá reflejada en la mejora de la productividad.

Justificación práctica

A nivel práctico la investigación se justifica en la medida que se pretende determinar la relación directa entre las variables de estudio, estableciendo la importancia del sistema de gestión de proyectos percibido por los trabajadores. Estos resultados servirán como base para realizar un plan de respuesta, monitoreo y control de los factores críticos de los proyectos de construcción, con el fin de minimizar lo más posible los impactos que puedan sufrir los objetivos del proyecto.

Por otra parte, el estudio se justifica porque los instrumentos aplicados en esta investigación pueden ser utilizados por otras empresas para medir las variables de gestión de proyectos y los costos operativos de la empresa constructora.

Justificación metodológica

La justificación metodológica de la investigación se basa en la integración de dos modelos que responden a las necesidades de mejora de su productividad y reducción de costos. El PMI (Project Management Institute) a través de los fundamentos de la Guía del PMBOK y el LCI

(Lean Construction Institute) con el Lean Construction con la planificación Last Planner, con la finalidad de solucionar los problemas de planificación, monitoreo y control que se presentan en el sector construcción.

Los fundamentos del PMBOK a utilizar tienen como base la planificación macro y el programa maestro e integra 10 áreas de conocimiento con cinco grupos de procesos. De igual forma, el Lean Construction puede desarrollar la planificación Last Planner, con el programa maestro elaborado de acuerdo al EDT (Estructura de descomposición del trabajo) y tres niveles adicionales: Programa maestro, planificación intermedia, planificación semanal y el control y mejoramiento continuo.

1.5. Limitaciones del estudio

La principal limitación de la investigación está dada por el restringido acceso a la información de la planeación, ejecución y control de los proyectos de construcción de la empresa, la cual es tratada como información confidencial debido a que son realizadas para clientes que desean que los costos de construcción de sus proyectos sean revelados.

Además, otra limitación es la poca disponibilidad de los coordinadores del proyecto de la empresa, debido a que se encuentran monitoreando el avance de las obras y no cuentan con mucho tiempo para poder tomarle los cuestionarios de la investigación.

1.6. Viabilidad

La investigación es viable debido a que busca establecer el impacto de la gestión de los proyectos basados en Lean Construction y PMBOK en los costos operativos en la construcción de proyectos, para lo cual se obtendrán datos de una empresa constructora, mediante una aplicación de encuestas a su personal especializado en desarrollo de proyectos.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Investigaciones relacionadas con el tema

2.1.1. Nacionales

Castillejo (2017), en su tesis titulada: “Sistema de gestión de la calidad y su relación con la productividad de la empresa constructora de pavimento rígido, Huaraz – 2016”. La cual tuvo como objetivo determinar la relación entre el sistema de gestión de la calidad y la productividad de la empresa constructora. La investigación fue de tipo básico con enfoque cuantitativo con diseño no experimental de corte transversal. Se elaboró un cuestionario de 20 ítems de tipo Likert para las variables de estudio. La muestra del estudio fue de tipo no probabilística y estuvo compuesta por 25 trabajadores de la empresa. La investigación concluye que existe una relación significativa entre, el sistema de gestión de la calidad y la productividad de la empresa.

Ccente (2017), en su tesis titulada: “Influencia de la gestión de riesgos en costo y tiempo de obras de agua potable y alcantarillado – Huancayo – Junín - 2016”. La cual tuvo como objetivo determinar la influencia de la gestión de riesgos en el costo y tiempo de obras aplicando la metodología del PMBOK. La investigación fue de tipo aplicada con alcance correlacional de diseño no experimental de corte transversal. Se elaboró un cuestionario de 88 ítems de tipo Likert para las variables de estudio. La muestra del estudio fue de tipo no probabilística y estuvo compuesta por 10 obras de agua potable y alcantarillado. La investigación concluye que existe una relación directamente proporcional entre la gestión de riesgos en el costo y tiempo de obras.

Alva y Benítez (2018), en su tesis titulada: “Influencia de la metodología PMBOK en los costos de construcción de una planta industrial metalmecánica en San Antonio de Huarochiri”. La cual tuvo como objetivo aplicar la herramienta de gestión de proyectos para demostrar una optimización en los costos de construcción de una planta industrial. La investigación fue de tipo aplicada con enfoque cuantitativo y de tipo descriptiva, de diseño observacional con corte transversal. Se elaboró un

cuestionario de 24 ítems de respuestas cerradas para las variables de estudio. La muestra del estudio fue de tipo no probabilística y estuvo compuesta por 12 encargados de la construcción de la planta industrial metalmecánica. La investigación concluye que la propuesta de gestión de proyectos basados en PMBOK logra reducir un 10% los costos unitarios y un aumento del 45.54% la utilidad del proyecto.

2.1.2. Internacionales

Andrade (2016) en su tesis “Gestión de costos y su relación con la gestión de tiempo y gestión de riesgos según el PMI (Project Management Institute) como parte de la gerencia de proyectos. Caso de aplicación al proyecto de construcción inmobiliario edificio Cervantes”. La cual tuvo como objetivo analizar y aplicar a un proyecto inmobiliario en fase de planeación, la gestión de costos relacionada con la gestión de tiempo y riesgos mediante la aplicación de la metodología PMI. La investigación fue de tipo aplicada con enfoque cuantitativo de tipo descriptivo. Como instrumento de investigación se utilizó la ficha de recolección de datos de la toma de tiempo y monitoreo de costos de la obra. La muestra del estudio fue la fase de planeación de un edificio inmobiliario. La investigación concluye que la aplicación de la metodología PMI en el proceso de planeación de la gestión de costos, gestión de tiempos y gestión de riesgos permite una estandarización y detalle de los procesos obteniendo reducción en los tiempos y costos del proyecto.

Moreno, Duitama, Suarez y Monroy (2017) en su tesis “Aplicación de lineamientos de la Guía PMBOK, 5ed. en la construcción del proyecto parque recreacional y biosaludable en el municipio de Jenesano- Boyacá”. Aplicó lineamientos de la guía PMBOK, quinta edición en el proyecto de construcción del parque recreacional y biosaludable en el municipio de Jenesano. La investigación fue de tipo aplicada con enfoque cuantitativo de tipo descriptivo. La muestra del estudio fue la obra de construcción del parque recreacional y biosaludable en el municipio de Jenesano. La investigación concluye que la aplicación de la guía PMBOK en la etapa de construcción permite que el desarrollo de la etapa de ejecución, el avance

y control del mismo este definido detalladamente, incrementado así las probabilidades de éxito.

Bermúdez, Terreros, Vargas y Zapata (2018) en su tesis “Plan metodológico bajo la guía PMI de los procesos de planificación, ejecución, monitoreo y control de la compañía EPYC A LTDA”. La cual tuvo como objetivo diseñar un plan metodológico de acuerdo a los lineamientos de la guía PMI, en las áreas de conocimiento alcance, cronograma, costos y riesgos para los procesos de planificación, ejecución, monitoreo y control de la constructora. La investigación fue de tipo aplicada con enfoque cuantitativo de tipo analítico. Como instrumento de investigación se utilizó la entrevista a un especialista en gestión de proyectos de la empresa, con la finalidad de recopilar información de la empresa. La muestra del estudio fue el área de gestión de proyectos de la empresa. La investigación concluye que se presentan diferentes falencias y carencia de una estrategia ordenada y metódica, lo que ha sido causa de los sobrecostos y rezagos existentes en los proyectos que actualmente ejecuta la compañía.

2.2. Estructura teórica y científico que sustenta la investigación

2.2.1. Gestión de proyectos

Lean Construction

Definición:

Lean construction es una terminología que proviene del inglés que se traduce a una “construcción sin pérdidas”. que tuvo sus inicios desde el año 1990, promovido por un grupo de trabajadores del Massachusetts Institute of Technology (MIT) como Lean Production verificaron una alta eficiencia del sistema de producción de Toyota (TPS) que en ese entonces estaba liderado por Taiichi Ohno, al proporcionar mejor calidad de los productos, un menor costo en plazos de entrega, un menor tiempo en su realización y una reducción de sus desperdicios (son actividades que no generan valor). Tiene dos pilares que es el Just in Time y el Jidoka.

Koskela (1992) propuso la aplicación de los conceptos del Lean Construction al sector de la construcción. Con estos cambios conceptuales en la construcción cuyo propósito es la de mejorar la productividad en la construcción.

Desde, ese momento Lean Construction pasa a ser un nuevo modelo de negocio que influiría en la mejora de la productividad de los procesos de construcción, basado en la innovación de diferentes soluciones metodológicas, en la ejecución de la obra, que abarca desde la planificación general hasta la planificación operacional involucrando las herramientas de control; con las que se obtienen resultados constructivos de mayor calidad, eliminando tareas improductivas y centrándose en los procesos que aportan valor.

Desperdicio en construcción.

El termino desperdicio es definido como todo aquello que no genera valor al sistema. Mas aún, generan pérdidas, que deben ser identificadas en la construcción en donde se le conoce como MUDA (7 formas de desperdicios) la cual forma parte del pensamiento Lean. Como ejemplo de desperdicios se tienen: La ineficiencia, los viajes innecesarios, exceso en consumo de materiales, trabajos rehechos, entre otros. Estas pérdidas se presentan cuando la cantidad de recursos mano de obra o equipos se usan de manera excesiva en el proceso y cuando los procesos se detienen por falta de información como la incompatibilidad de planos de las diferentes especialidades, materiales por falta de abastecimiento, pagos a las subcontratas, entre otros. (Ver Figura 1)



Figuran 1 Desperdicios en la construcción

Fuente: (Porras Díaz, Sanchez Rivera, & Galvis Guerra, 2014, pág. 36)

Se debe agregar, según Pons (2014) el 8vo desperdicio en la construcción es el Talento, definido como: “La pérdida de tiempo, ideas, aptitudes, mejoras y el desperdicio de oportunidades de aprendizaje y de conseguir altos rendimientos por tener una mano de obra poco calificada, y con falta de estímulos y recursos para la mejora continua y solución de problemas” (p. 18)

Trabajos Contributorios en la construcción

Asociado a la filosofía Lean, las actividades realizadas, durante las partidas de los proyectos de construcción, se efectúan mediante tres tipos de trabajo. Según Serpell, (2002), estos trabajos son:

Trabajo Productivo (TP), que es “aquel trabajo que aporta de forma directa a la producción” (Serpell, 2002)

Trabajo Contributorio (TC), que es “aquel trabajo relacionado a las tareas necesarias, para que pueda ejecutarse el trabajo productivo. Trabajo de apoyo, pero que no aporta valor” (Serpell, 2002).

Trabajo No Contributorio (TNC), que es todo “aquel trabajo que no genera valor, son actividades que no son necesarias y que generan pérdidas” (Serpell, 2002)

En la figura 2, se puede apreciar las estadísticas de las partidas de los proyectos de construcción, en Sudamérica, donde aproximadamente el Trabajo No Contributorio (TNC) o considerado como desperdicio tiene un promedio del 30%.

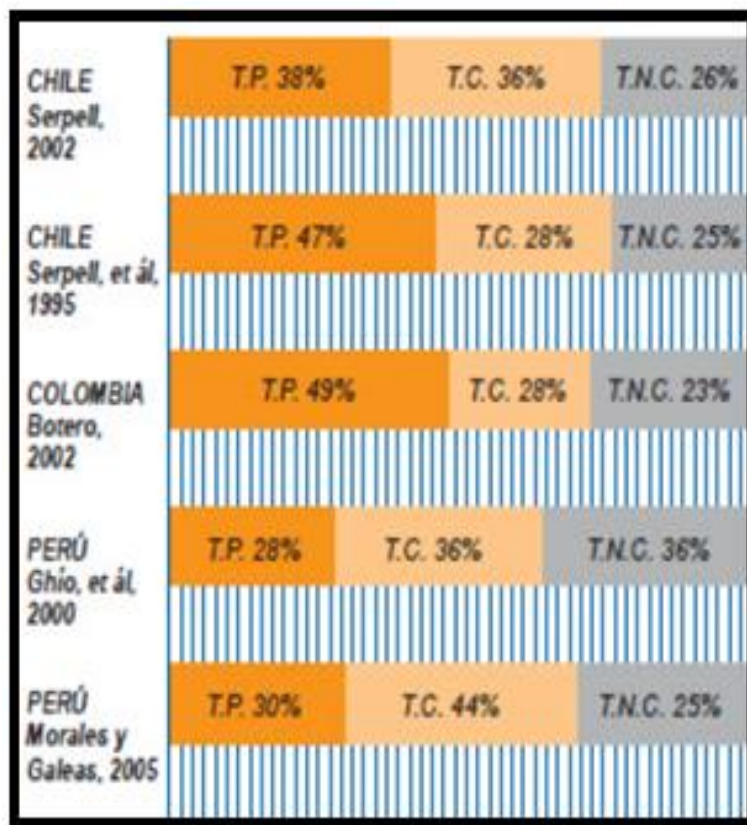


Figura 2 Muestreo del tipo de trabajo de partidas de construcción en Sudamérica

Fuente: (Orihuela, 2011, pág. 2)

La metodología Lean Construction

La ocurrencia de errores en la administración de los procesos de producción en la construcción, no han permitido la estandarización de los procedimientos, ocasionando retrasos y demoras en el cumplimiento de las obras, pérdidas por sobreproducción y pérdidas por el exceso de mano de obra; es decir no permitieron una integración de las prácticas constructivas. La metodología Lean Construction, es una transformación completa en la organización, al promover el cambio cultural, interviniendo y optimizando tanto los procesos internos de construcción de la gestión de la empresa, como sus procesos organizativos empresariales, permitiéndole determinar los errores que se cometen en los procesos de construcción, por no contar con una definición clara de las prioridades y metas a ser alcanzadas en sus proyectos.

Lean Construction, pasó a ser una nueva forma de gestionar los procesos de construcción, al ser su objetivo principal, el eliminar y/o minimizar las pérdidas en los recursos que se usan en la construcción, para acortar los tiempos de ejecución, ahorrando costes y mejorando los resultados en los procesos constructivos.

Es así que, Lean Construction consigue identificar todos aquellos procesos que no aportan una ventaja real, para optimizar tanto el tiempo de finalización como los procesos de trabajo que se llevan a cabo en el sector de la construcción, resultando ser muy eficaz, en la gestión de proyectos de construcción.

Enfoque Tradicional vs Lean Construction.

En el enfoque tradicional en los procesos constructivos, algunas constructoras en la actualidad, siguen una secuencia determinada, de procesos de conversión de la materia prima o recursos, para convertirlos en un producto final, empleando la totalidad de sus trabajadores, ejecutando los proyectos en el tiempo asignado, caracterizado por una producción basado en un pronóstico de ventas.

Este enfoque tradicional de la construcción empieza por el traslado de los recursos, representado por la mano de obra, los materiales y suministros y los equipos y herramientas, para proseguir con el proceso de conversión plasmado en trabajos de subprocesos, actividades tareas que se realizan secuencialmente por lo general, para llegar a obtener el producto final que pueden ser estructuras o infraestructuras, acabados o por remodelaciones realizadas de una partida de un proyecto constructivo. (Ver Figura 3)

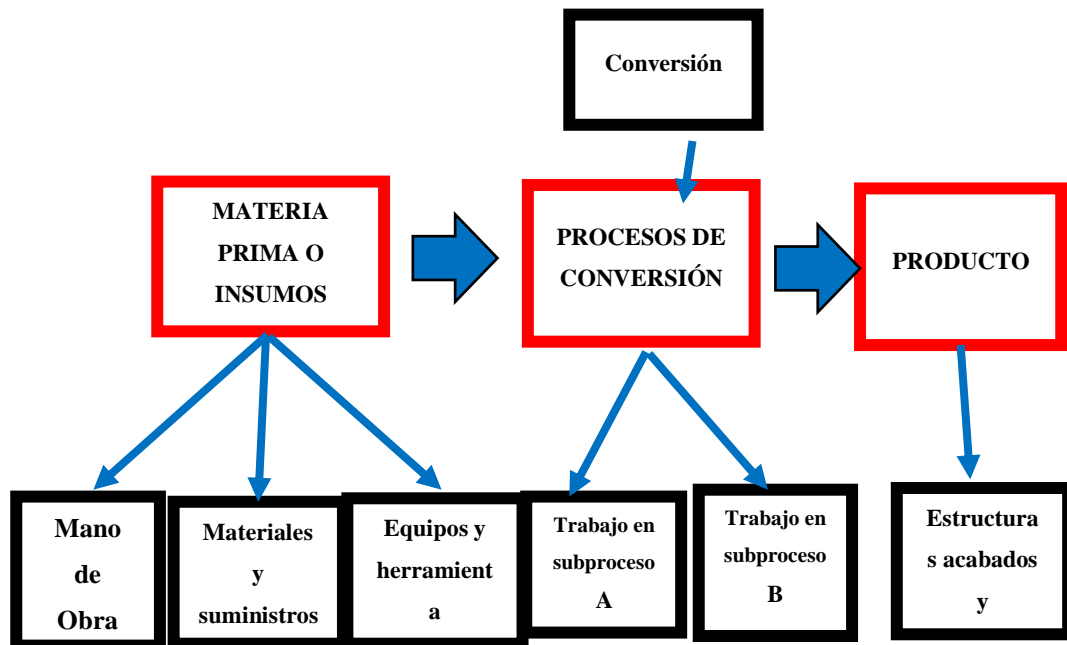


Figura 3 Enfoque tradicional en las partidas de construcción

Fuente: Elaboración Propia

El error del enfoque tradicional siempre ha sido centrarse en las actividades de conversión no percatarse en los flujos de los recursos para darle mayor valor al producto terminado.

Para asegurar que los proyectos cumplan sus objetivos, la gestión de proyectos tradicional se orienta en realizar un control exhaustivo. Para ello desarrolla planes o cronogramas con un gran nivel de detalles. Y para lograr que estos se cumplan, este sistema debe realizar un mayor control a cada nivel de partida del plan. Con el tiempo estos planes realizados se desactualizan muy rápido; por lo que son pocos probables de que se cumplan.

En cambio, Lean Construction reduce todas las actividades que no generen valor al proyecto (pérdidas) y optimiza las actividades que si lo logran. Por lo que, propone una transformación de materiales, que es proseguida por una actividad de inspección, consiguiendo que en la transformación se minimicen los malos trabajos (trabajos rehechos), los desperdicios, entre otras cosas que no generen valor. En la Figura 4, se puede apreciar que en el flujo de las actividades del Lean Construction, en la transformación de

los recursos se minimizan los trabajos rehechos (malos trabajos), para que, al ser inspeccionados no se detenga el flujo de actividades hasta llegar al producto final.

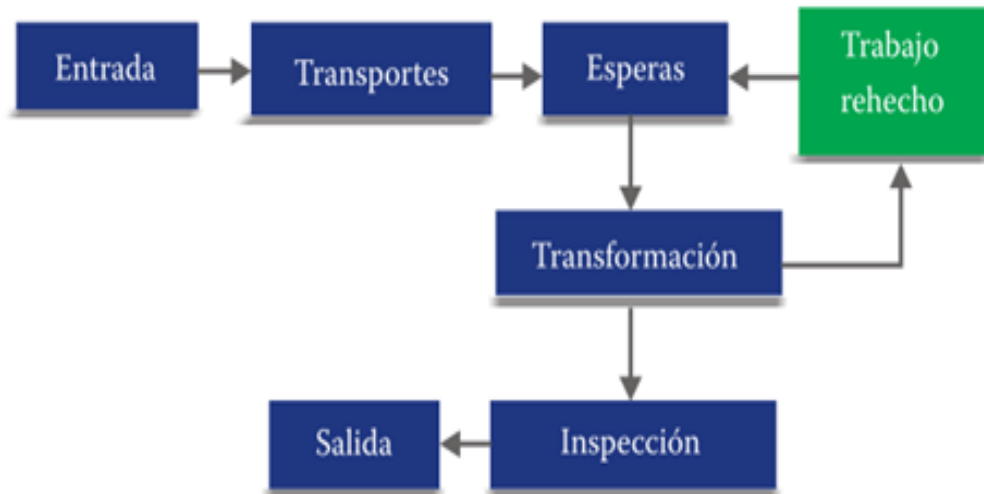


Figura 4 Modelo de Producción Lean Construction en las partidas de construcción.

Fuente: (Porrás Díaz, Sanchez Rivera, & Galvis Guerra, 2014)

En la Figura 5, se esquematiza un ejemplo del flujo de actividades que se realizan en la partida de construcción de un muro de albañilería. Se usan los recursos (materiales) que son transportados hasta la zona de trabajo, para la preparación de la mezcla. Luego se prosigue con las esperas, las instrucciones y/o mediciones del muro. En la etapa de transformación se debe de inspeccionar para poder minimizar o eliminar trabajos defectuosos (trabajos rehechos) y desperdicios.

Teniendo en cuenta la maximización de la productividad, se concluye con el producto terminado que es el muro de albañilería, el cual debe de contar con los estándares de calidad, seguridad y economía. Justamente en la actividad de inspección (Nivelación del alineamiento), permite que los trabajos sean rehechos, minimizando y eliminando los desperdicios, para proseguir con el flujo de las actividades para terminar el sistema de producción.

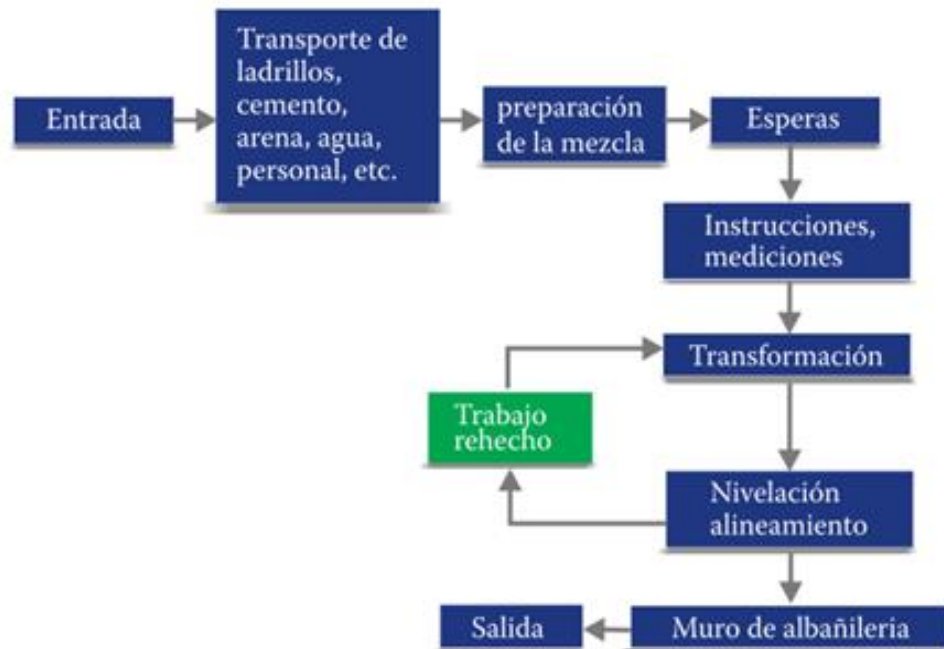


Figura 5 Ejemplo para la partida de construcción de un muro de albañilería

Fuente: Elaboración propia

El Lean Construction, se considera como una secuencia de procesos que conforman un sistema de producción, cuya diferencia del enfoque tradicional, radica que estos procesos son gerenciados con herramientas técnicas, que plantean solucionar las pérdidas en construcción. gestión abierto y colaborativo. Con la metodología de trabajo Lean Construction las rutinas productivas van dirigidas a mejorar la productividad, mejorar los plazos y eliminar sobrecostos. (Ver Figura 6)



Figura 6 *Flujos y procesos de un trabajo*

Fuente: Propia

En la tabla 1, se muestra un cuadro resumen de la comparación del enfoque tradicional versus el enfoque Lean Construction en los proyectos de construcción.

Tabla 1

Organización tradicional vs Organización Lean

Recurso	Enfoque Tradicional	Enfoque Lean Construction
Inventario	Un activo	Un desperdicio
Utilización del operario	En el trabajo todos deben de estar ocupados o preocupados en todo momento	En el trabajo los operarios están ocupados de acuerdo a la demanda, los demás están desocupados
Utilización del proceso	De alta velocidad y en ejecución todo el tiempo	De acuerdo al diseño solo para cumplir con la demanda del cliente
Programación del trabajo	La producción se realiza en base a los pronósticos de ventas	La producción se realiza en base a la demanda de los clientes
Costo de Mano de Obra	Variables	Fijos
Grupos de Trabajo	Áreas funcionales	Áreas Multifuncionales
Calidad	Inspección al final del proceso	Procesos, productos y servicios están diseñados para eliminar errores.

Fuente: Elaboración propia

Herramientas utilizadas por Lean Construction:

Existen técnicas o herramientas que, basadas en la filosofía Lean Costruction, que ayudan a lograr solucionar las pérdidas en construcción, entre las más relevantes tenemos:

- **Nivel general de Actividad (Tren de actividades)**

Esta herramienta del Lean permite ver gráficamente la distribución del tiempo del trabajo general de la Obra, durante la ejecución de una partida, y a partir de ello conocer el porcentaje de trabajo productivo, contributorio y no contributorio de la partida, permitiendo, además, visualizar la secuencia del trabajo realizado. Representa un indicador de la productividad con que se están realizando los trabajos en obra.

El trabajo contributorio está dividido básicamente en limpieza, transporte, inspección y recibir/dar instrucciones; mientras que el trabajo no contributorio está compuesto principalmente por viajes, tiempo ocioso, esperas, descanso, necesidades fisiológicas y trabajo rehecho.

Uno de los principios de las líneas balance es encontrar un plan específico que los jefes de obra deberían seguir para optimizar el flujo de trabajo. En las líneas balance se analiza el trabajo de cada cuadrilla por unidad de producción, es decir, el tiempo que se demorarán en ejecutar una actividad (Ver figura 8).

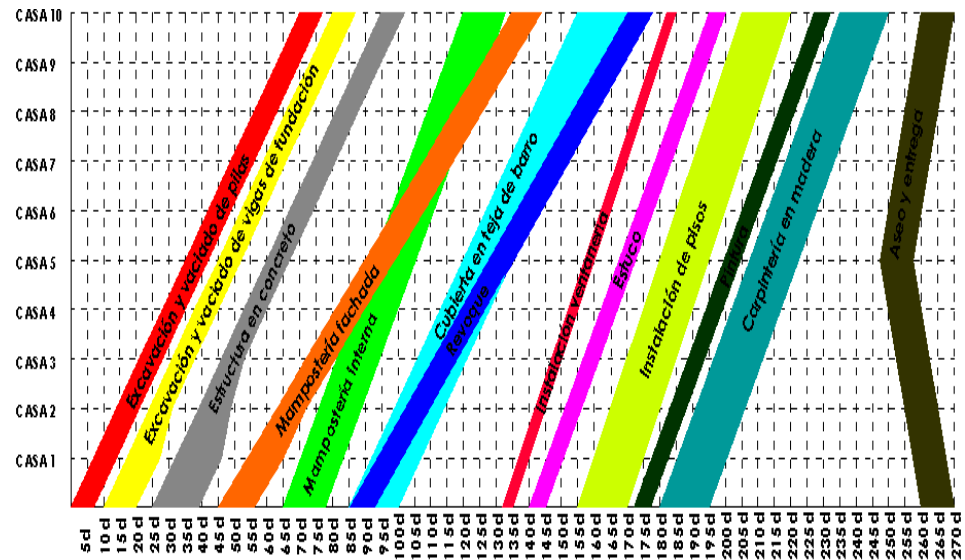


Figura 8 Programación de obras con la técnica de la línea balance

Fuente: (Orihuela & Estebes, 2013)

- Last Planners System

El Last Planner System o teoría del último planificador es un sistema donde las actividades contractuales que fueron planeadas para un plazo próximo se rediseñan de forma tal que se pueda reducir la incertidumbre y levantar posibles restricciones. Está destinada a producir un flujo de trabajo confiable a través del control de la producción, que logra reducir la incertidumbre y variabilidad. Last Planner es definida como la persona o equipo que produce las asignaciones en el día a día durante la ejecución de un proyecto

Para el desarrollo del sistema Last Planner se debe considerar a los últimos ejecutores de las actividades que se vayan a desarrollar en un corto tiempo. De esta forma, se busca conocer cuáles son las restricciones que tiene el grupo para la ejecución de actividades en un corto plazo y así saber con anticipación si es realmente posible realizar estas actividades.

Con el Last Planner System se busca seleccionar únicamente las actividades que puedan realizarse con éxito, creando un escudo frente a factores externos como falta de materiales a tiempo o problemas con proveedores.

El enfoque del Last Planner nos ayuda a programar con menor incertidumbre las actividades que realmente se harán, basándose tanto en el plan maestro como en lo que podemos producir. El objetivo es llegar a un acuerdo buscando optimizar al máximo la producción. En la figura 9, se muestran los elementos del Last Planner System



Figura 9 Componentes del Sistema last Planner

Fuente: (Medina, 2020)

PMI: Guía PMBOK

El área de dirección de proyectos generalmente no cuenta con normas o reglamentos estandarizados para todas las obras de construcción, debido a que cada proyecto posee distintas variables. Sin embargo, los directores de proyectos adoptan buenas prácticas, procedimientos o estándares que aseguren el éxito de su proyecto.

El PMI (Project Management Institute) publica una guía de los fundamentos para la dirección de proyectos o guía del PMBOK, para contar con “un documento modelo estándar, donde se identifican los procesos que se consideran como buenas prácticas en los proyectos. Además, se identifica las entradas y salidas que están asociadas a los procesos de gestión de proyectos” (PMI, 2017). Esto implica que tener una

guía o procedimientos establecidos en la gestión de proyectos, que genera que todos los entes implicados en su desarrollo, cuenten con parámetros que permitan a la organización el desarrollo de actividades de manera clara, completa y óptima de los recursos en lo referente al tiempo y a los costos, y no dar espacio para suponer o generar una “cultura organizacional” basada en diferentes criterios de cada uno de los profesionales que intervienen en su mejora.

La metodología PMBOK constituye entonces, una guía que propone no solamente buenas prácticas y procedimientos, sino también conceptos claves, tendencias emergentes, consideraciones de cómo aplicar herramientas y técnicas específicas en el desarrollo del proyecto (PMI, 2017).

Fases y ciclo de vida del proyecto

La Guía del PMBOK (2017:547), precisa que el ciclo de vida de un proyecto, es la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. Una fase del proyecto corresponde a un conjunto de actividades del proyecto que están relacionadas de forma lógica y que culmina con la finalización de uno o más entregables.

Según Chamoun (2002) es “la aplicación de conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas a las actividades de un proyecto, con el fin de satisfacer, cumplir y superar las necesidades de los involucrados” (p. 39)

En la misma tendencia D’Esterkin (2007) agrega que en la administración de proyectos se debe seguir una secuencia de pasos para el desarrollo del proyecto, en donde se deben de considerar las limitaciones que se presentan en cada uno de estos pasos.

Por lo anteriormente mencionado, en la administración de proyectos se deben conocer las fases del proyecto, las cuales agrupan las actividades a realizar en cada una de ellas, esto ayuda a las organizaciones a tener una mejor dirección, planificación y control de sus proyectos. Dichas fases suelen acabar de manera secuencial, pero en determinadas situaciones de un proyecto pueden adelantarse, y modificar el orden (Ver Figura 10).

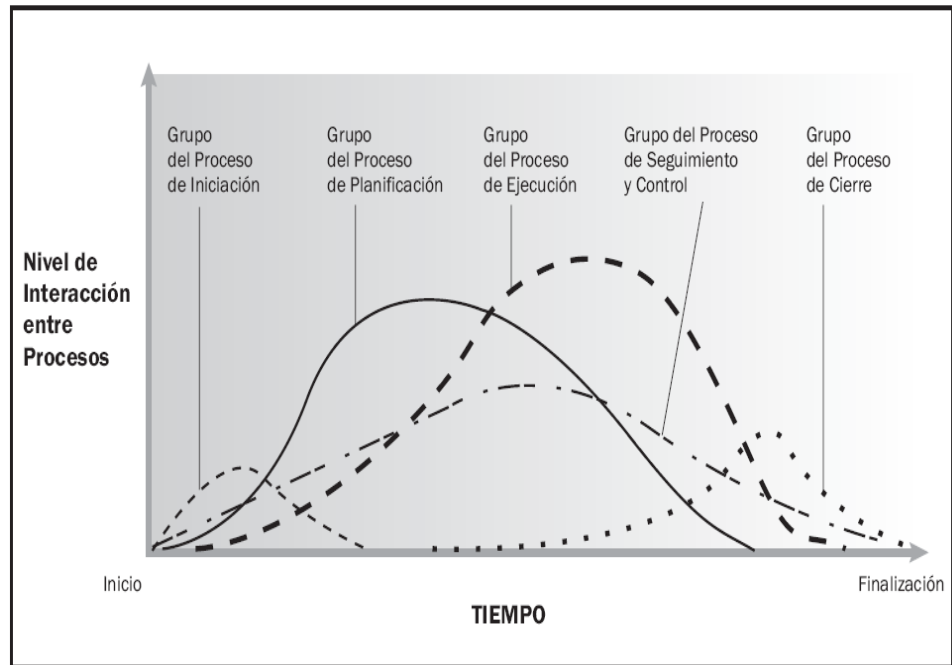


Figura 10. Ciclo de vida de un proyecto

Fuente: PMBOK (2017)

El ciclo de vida de un proyecto presenta como característica fundamental, mostrar los costos de los cambios que presenta el proyecto a través del tiempo. Así también, visualizar a través de la curva de aprendizaje el nivel de riesgo asociado a estos cambios (Ver Figura 11)

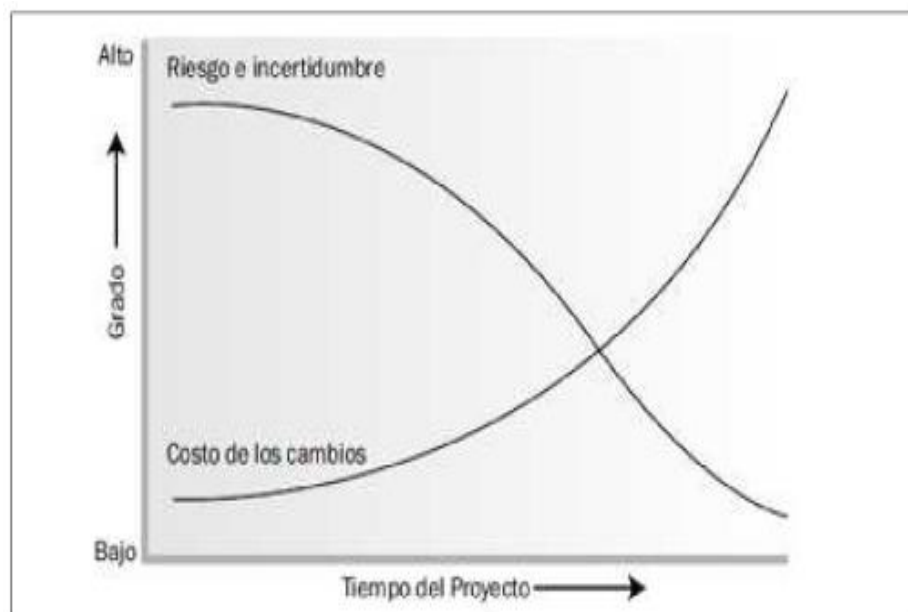


Figura 11. Impacto de las variables en función al tiempo del proyecto

Fuente: PMBOK (2017)

Plan para la Gestión de un Proyecto

Para Ruiz (2011) en la gestión de proyecto, la elaboración de un plan de proyecto cualquiera, debe considerar en cada proceso a realizar la identificación de los inputs, técnicas, herramientas y los outputs a obtener, para ello es necesario agrupar las actividades y procedimientos que permitan lograr un proyecto entregable

Además, Ruiz (2011) plantea que para lograr el éxito de un proyecto se debe:

Identificar los procesos necesarios para lograr concretar todas las metas del proyecto, definiendo un enfoque que ayude a cumplir con las necesidades del proyecto, mediante una comunicación asertiva con los interesados del proyecto, para ejecutar las necesidades del proyecto de manera satisfactoria superando las expectativas del cliente y atender las restricciones de manera que se pueda contrarrestar cualquier impacto en el alcance, cronograma, presupuesto, calidad, recursos y riesgo (p. 78).

Grupos de procesos del proyecto

Los proyectos están constituidos por procesos para su desarrollo, para ello se deben de aplicar conocimientos, habilidades, herramientas, entre otras, para cumplir con las especificaciones de su realización en lo que respecta alcance, tiempo, costo y calidad

Por ello, Ameijide (2016) se aplican cinco grupos de procesos de la dirección de proyectos detallados posteriormente, los cuales son:

- Grupos de Procesos de Iniciación: son aquellos procesos que facilitan la autorización formal para comenzar un nuevo proyecto o la fase del mismo (Ameijide, 2016, pág. 19).
- Grupos de Procesos de Planificación: “define, refina los objetivos, planifica el curso de acción requerido para lograr los requerimientos y el alcance pretendido del proyecto. Implica recorrer el proyecto y organizarlo antes de realizar el trabajo, brinda la oportunidad para ahorrar recursos, tiempo y dinero y promueve el compromiso de los interesados para el proyecto (Ameijide, 2016, pág. 19).

- Grupos de Procesos de Ejecución: integra a personas y otros recursos para llevar a cabo el plan de gestión del proyecto, el propósito es completar el trabajo del proyecto definido en el plan para la dirección, así como cumplir los objetivos del proyecto. Alcanzando los entregables dentro del presupuesto y cronograma planificados (Ameijide, 2016, pág. 20).
- Grupos de Procesos de Seguimiento y Control: su función es hacer cumplir los objetivos del proyecto por lo que constantemente supervisa con el fin de determinar si existen variaciones con respecto al plan del proyecto y poder corregirlas a tiempo (Ameijide, 2016, pág. 20).
- Grupos de Procesos de Cierre: finaliza al proyecto o a una fase del mismo o entrega un producto terminado (Ameijide, 2016, pág. 21).

Estos grupos, requieren de diversos conocimientos que se van agrupando en diez áreas según lo propone la guía: Integración, Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones e Interesados.

Áreas de conocimiento del proyecto

Dentro de estas áreas se agrupan los procesos para la dirección de proyectos y constituyen un “conjunto de términos, actividades y conceptos que conforman un ámbito profesional o un área de especialización dentro de la gestión de proyectos lo largo de la vida de cualquier proyecto se deben de utilizar, cada una de las áreas de conocimiento, buscando la manera más adecuada de uso, dependiendo del rubro del proyecto en desarrollo” (PMI, 2017)

El PMI (2017) define el área de conocimiento como un “área identificada de la dirección de proyectos definida por sus requisitos de conocimientos y que se describe en términos de los procesos, prácticas, entradas, salidas, herramientas y técnicas que la componen” (p. 23)

El PMI (2017) establece 10 áreas de conocimiento para abarcar y satisfacer cada aspecto y necesidad que contiene cada proyecto; de las cuales se hace mayor énfasis en el área de construcción, la gestión de alcance, tiempo, costos, calidad y riesgos). Entre estas áreas tenemos:

- Gestión de la integración del proyecto
- Gestión del alcance del proyecto. Incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo requerido para completarlo con éxito.
- Gestión del cronograma (tiempo en versiones anteriores) del proyecto. Incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo.
- Gestión de los costos del proyecto. Incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.
- Gestión de la calidad del proyecto. Incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer las expectativas de los interesados.
- Gestión de los recursos del proyecto
- Gestión de las comunicaciones del proyecto de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.
- Gestión de los riesgos del proyecto. Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto.
- Gestión de las adquisiciones del proyecto
- Gestión de los interesados del proyecto

En la figura 12, se muestra la interrelación de los grupos de procesos con las áreas de conocimiento

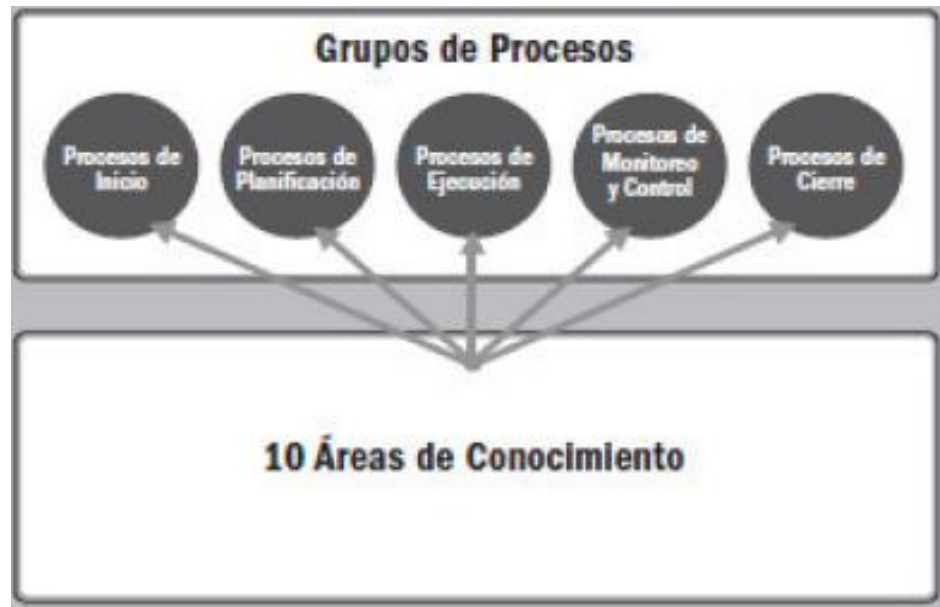


Figura 12. Interrelación de los grupos de procesos con las áreas de conocimiento

Fuente: PMBOK (2017)

2.2.2. Conformación del modelo de gestión basado en Lean Construction y PMBOK

Introducción

Lean Construction es una nueva filosofía orientada a gerenciar la producción en proyectos de construcción, empleando diversas herramientas tendientes a reducir las pérdidas a través del proceso productivo. Una de estas herramientas es el “sistema denominado el Último Planificador (Last Planner System) el cual presenta cambios fundamentales en la manera como los proyectos son planificados y controlados” (Prince, 2019).

Por su parte, el enfoque de gestión de proyectos del PMI establece, que “las buenas prácticas contenidas en el PMBOK, una extensión especial para la industria de la construcción en la cual se amplían los temas asociados a la gestión de la Seguridad, Medio Ambiente, Finanzas y Reclamaciones” (Prince, 2019)

No existe sustento para una supuesta dicotomía entre ambos enfoques aplicados a la gestión de obras de construcción; por el contrario, la

experiencia demuestra que la concurrencia de Lean Construction y PMI en proyectos de construcción aumenta las probabilidades de éxito, tanto en términos del entregable físico, como en el logro de los objetivos empresariales.

Los modelos del Lean Construction y PMI son complementarios. El escenario PMI (fundamentos de la Guía PMBOK), tiene como base la planificación macro, integra 10 Áreas de conocimiento y cinco Grupos de procesos, por otro lado, el escenario del Lean Construction Institute (LCI) desarrolla la programación Last Planner, con el programa maestro desarrollado de acuerdo a la EDT (Estructura de descomposición del trabajo); además tiene tres niveles adicionales: Planificación intermedia, planificación semanal y el control y mejoramiento continuo.

Fundamentación del modelo propuesto

El modelo obtenido es el resultado de integrar el escenario de la Planificación Last Planner al Grupo de procesos de planificación y al Grupo de procesos de monitoreo y control del escenario del PMI (Fundamentos de la Guía PMBOK); con la finalidad de optimizar los factores que afectan la planificación y los que afectan el monitoreo y control de obras de infraestructura vial mejorando su productividad.

Para ello, los tres primeros niveles de la planificación Last Planner son integrados al grupo de procesos de planificación del PMI (Fundamentos de la Guía PMBOK), por otro lado, el nivel 4 del Last Planner se integra al grupo de procesos de monitoreo y control del PMI (Guía PMBOK).

De esta manera la planificación Last Planner, permitirá mejorar los procesos productivos de las obras de infraestructura vial, que serán traducidos en flujos de trabajo continuos, con mejores avances y logrando cumplir el programa de obra con menores costos de proceso.

En la Figura 13, se puede apreciar la representación gráfica del modelo de gestión del Lean Construction y el PMBOK.

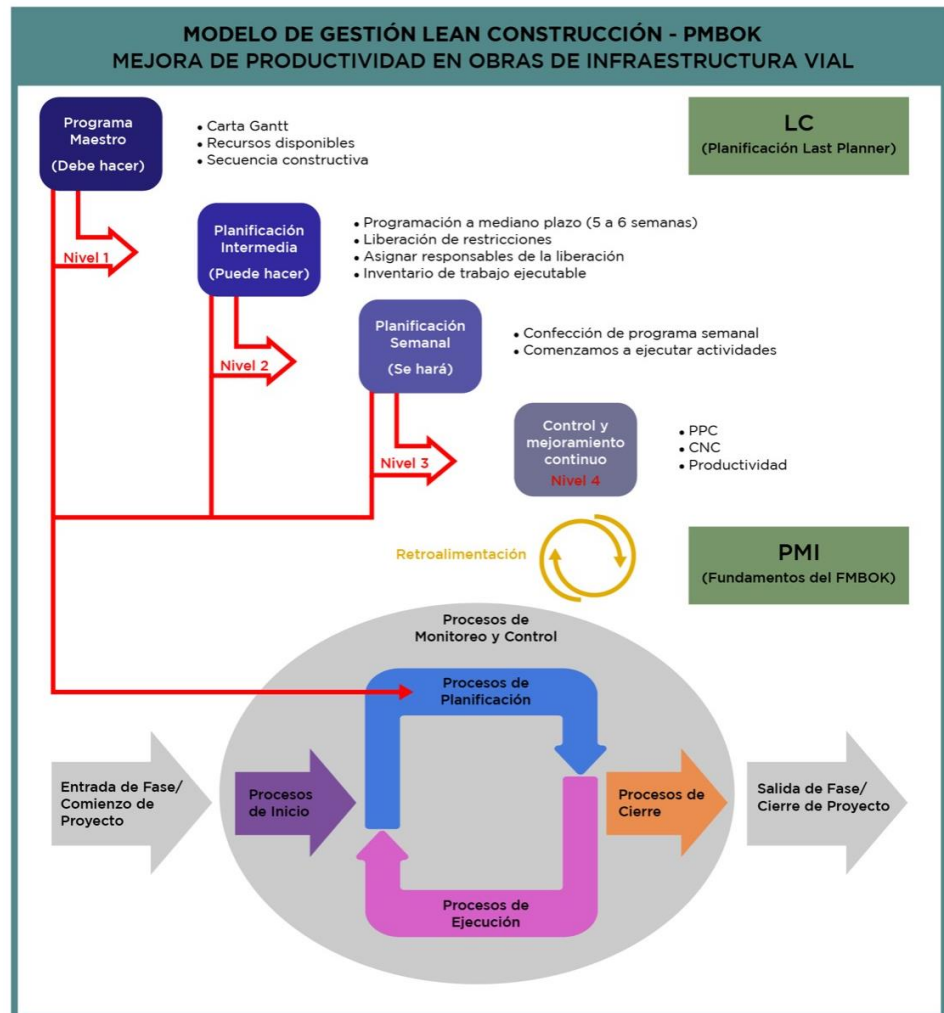


Figura 13. Representación gráfica de modelo de gestión propuesto Lean Construction - PMBOK

Fuente: PMBOK (2017) y (Tapia y González, 2014).

2.2.3. Costos del Proyecto

El PMI (2017) establece que los costos del proyecto, este cargo de la gestión de costos del proyecto, la cual se ocupa principalmente del costo de las provisiones necesarias para finalizar las actividades del cronograma. Además, se debe tener en consideración el efecto de las decisiones del proyecto en base a los costes del uso, mantenimiento y soporte del producto, servicio o resultado del proyecto., mejora la toma de decisiones, y es útil para la reducción del costo y el tiempo de ejecución, para mejorar la calidad y rendimiento del producto entregable del proyecto.

Muchas veces el análisis y predicción rentable financiera potencial de las áreas se realiza externamente al proyecto, para que la Gestión de los Costos del Proyecto se dedique en los procesos adicionales a la aplicación

de numerosas técnicas de dirección general, tales como retorno sobre la inversión, flujo de caja descontado y análisis de recuperación de la inversión para ello medirán los costes del proyecto de diferentes maneras y en diferentes momentos (PMI, 2017)

Para controlar los costos se tomará en cuenta las variaciones o desviaciones con respecto a la línea base aprobada. El índice del desempeño del costo, es una medida de qué tan eficientemente se están gastando los costos del proyecto.

$$CPI = EV/AC$$

Donde:

CPI = Índice del desempeño del costo

EV = Valor Ganado

AC = Costo Real

Si el resultado es mayor que 1, indica que el proyecto está pagando menos por el trabajo hecho, que el costo que se planificó. La gestión de los costos del proyecto incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se termine el proyecto dentro de lo presupuestado (PMI, 2017). La Figura 14, muestra la línea base de los costos acumulados de un proyecto

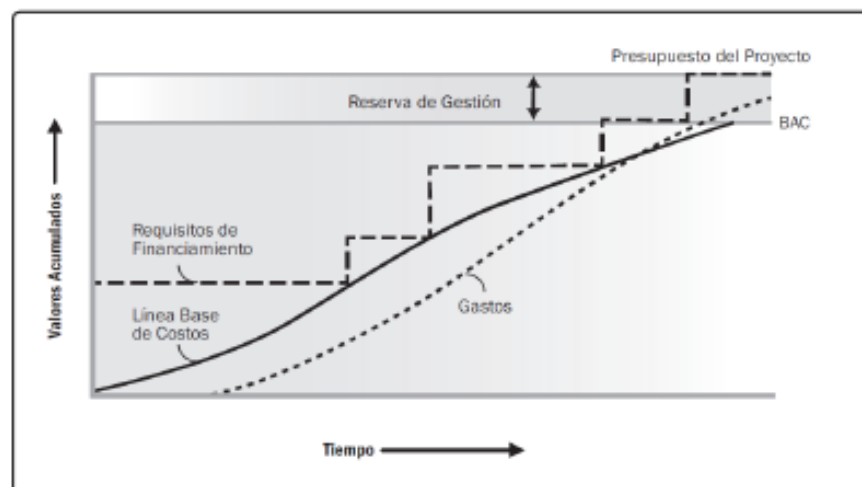


Figura 14. Línea Base de Costo, Gastos y Requisitos de Financiamiento.

Fuente: PMBOK (2017)

2.3. Definición de términos básicos

Cronograma:

Técnica empleada para efectuar una estimación realista y verificable de los plazos necesarios para ejecutar un proyecto, poniendo de relieve los puntos críticos” (Kohli & Kumar, 2003, pág. 139)

Costo:

Costo consiste en “estimar los recursos necesarios humanos y materiales para completar una actividad en el proyecto, su estimación incluye la identificación y consideración de varias alternativas de costo, y esto es una decisión gerencial” (Esterkin J. , 2008)

Control

Es el proceso donde se realiza el monitoreo y control de las actividades de un proyecto para establecer si los avances están acordes a las fechas establecidas, si hay falta de recursos o se presenta algún de tipo inconvenientes que hagan variar el tiempo y costo del proyecto. (Alegre, 2017)

Cuadrilla:

Grupo de trabajadores destinados a cumplir una tarea específica en la construcción (Vilca, 2014)

Desperdicios:

Desperdicio se define como “cualquier pérdida producida por actividades que generan, directa o indirectamente, costos, pero no adicionan valor alguno al producto desde el punto de vista del cliente final” (Formoso, Isatto, & Hirota, 1999)

Ejecución

Etapas de la gestión de proyectos donde se realiza las actividades del proyecto y se coordinan la entrega de recursos de acuerdo al cronograma de fechas establecido en la fase de planificación. (Alegre, 2017)

Gestión de costos

“La gestión de costos incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado”. (PMI, 2017, p.241)

Gestión de proyectos:

Enfoque metodológico que planifica y orienta todos los procesos de un proyecto, el cual está organizado en 5 etapas: iniciación, planificación, ejecución, control y cierre. La gestión de proyectos se puede aplicar a cualquier tipo de proyectos. (PMI, 2017)

Lean Construction:

Filosofía que tiene como fin la eliminación de desperdicio de los procesos de flujo. como consiguiente también los principios de reducción del tiempo de entrega, reducción de la variabilidad y simplificación de los procesos son promovidos en el pensamiento Lean. Otro pilar de la Producción Lean es la visión de generación de valor, la cual radica en obtener desde la perspectiva del cliente el mayor valor posible. Martínez J. (2011)

Partida:

Tarea específica en una obra de construcción (Vilca, 2014)

Planificación:

Proceso en el que se establecen los parámetros y secuencia de actividades a seguir en la implementación de un proyecto, la cual tiene el objetivo de obtener resultados óptimos. En el proceso de planificación se establecen los recursos de realización, fechas de entrega y se controla cada una de las actividades. (Alegre, 2017)

Presupuesto

Es una “previsión, proyección o estimación de costo de todo proyecto, donde a cada actividad se le asigna recursos y precios” (Alva y Benítez, 2018, p. 60)

Proyecto:

Es un “esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único; y tiene un principio y un final definido, el final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto” (PMI, 2017, p.3)

Sistema Tradicional:

Filosofía donde las actividades de producción son concebidas como un conjunto de operaciones individuales, son controladas una por una para reducir costos y las mejoras de producción se establecen de manera periódica, a través de implementación de nuevas tecnologías (Koskela, 1992)

Trabajo no contributivo:

Cualquier actividad que no aporta ningún valor y que es considerado como una pérdida. (Wilca, 2014)

2.4. Fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis

La implementación de la gestión de proyectos basado en los lineamientos PMBOK y Lean Construction permite controlar los costos del proyecto durante el desarrollo de las actividades, para lo cual se realiza estimaciones del costo del proyecto para poder planificar los gastos y de esta forma reducir las probabilidades de variación del presupuesto inicial. Por lo cual se puede establecer, que la gestión de proyectos permite planificar las actividades del proyecto, estimar los costos, preparar el presupuesto y control de costos, de manera que el proyecto se pueda concluir dentro del presupuesto aprobado. (Nuñez, 2019)

2.5. Hipótesis

2.5.1. Hipótesis general

La gestión de proyectos basados en Lean Construction y PMBOK se relaciona significativamente con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

2.5.2. Hipótesis específicas

1. La Planificación con Lean Construction y PMBOK se relaciona significativamente con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

2. La Ejecución con Lean Construction y PMBOK se relaciona significativamente con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.
3. El Control con Lean Construction y PMBOK se relaciona significativamente con los costos operativos de la construcción de Obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

2.6. Variables de la investigación

2.6.1. Variable Independiente (X)

Gestión de proyectos basado en flujo de procesos (Lean Construction) y en PMBOK.

Definición:

Se entiende como la gestión de proyectos al conjunto de procesos de planificación, organización, seguimiento y control de todos los aspectos de un proyecto de una forma segura, y satisfaciendo las especificaciones definidas de plazo, costo y rendimiento. Ello incluye el conjunto de tareas de liderazgo, organización y dirección técnica del proyecto, necesarias para su correcto desarrollo.

Definición conceptual La variable independiente, es definida conceptualmente como un arquetipo, que por sus características idóneas es susceptible de imitación o reproducción. Se utiliza la filosofía Lean Construction y los fundamentos del PMBOK.

Definición operacional El modelo puede ser operacionalizado mediante la interrelación de los elementos que lo conforman.

Óptimo

Dimensiones:

X1: Planeación

X2: Ejecución

X3: Control

2.6.2. Variable dependiente (Y)

Costos Operativos de construcción de obras

Definición

Los costos operativos comprenden los costos asociados al funcionamiento del proyecto, tales como construcción o instalación de la nueva capacidad productiva hasta la finalización de su vida útil. Se obtienen a partir de la valorización monetaria de los bienes y servicios que deben adquirirse para mantener la operatividad y los beneficios generados o inducidos por el proyecto.

Definición operacional El modelo puede ser operacionalizado mediante la interrelación de los elementos que lo conforman.

Dimensiones:

Y1: Costos de Abastecimiento

Y2: Costo de Recursos Humanos

Y3: Costo de Penalidades

2.6.3. Operacionalización de variables

Tabla 2

Operacionalización de variables de la investigación

Variable	Dimensiones	Indicadores
Gestión de proyectos	Planificación	Plan de Trabajo Plan de Comunicaciones Plan de gestión de adquisiciones y abastecimiento
	Ejecución	Plan de gestión de calidad Plan de riesgos Plan de gestión de recursos
	Control	Programación de obra Control de costos Monitoreo y control de riesgos
Costos operativos	Costos de abastecimiento	Costo de traslado de materiales Costo de traslado de herramientas y equipos Costos de funcionamiento
	Costo de recursos humanos	Costo de trabajadores operativos Costo de trabajadores administrativos Costo de horas extras de mano de obra
	Costo de Penalidades	Atraso en el cronograma de entrega Imprevistos Accidentes laborales

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo, método y diseño de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación reúne las características de una investigación de tipo descriptivo – correlacional. Es descriptiva porque busca describir la realidad problemática, detallando cada uno de sus factores y consecuencias. Según Monje (2011) la investigación descriptiva “busca únicamente describir situaciones o acontecimientos; básicamente no está interesado en comprobar explicaciones, ni en probar determinadas hipótesis, ni en hacer predicciones” (p. 100)

Arias (2012) las define a las investigaciones descriptivas como:

Los estudios descriptivos miden de forma independiente las variables y aun cuando no se formulen hipótesis, tales variables aparecen enunciadas en los objetivos de investigación. (p. 25)

Es correlacional porque busca establecer la relación que se dan entre la gestión de proyecto y los costos operativos de construcción de obras, con la finalidad de poder generar conclusiones acerca del estudio del comportamiento de dicha relación.

Monje (2011) manifiesta sobre las investigaciones correlacionales:

En este tipo de investigación se persigue fundamentalmente determinar el grado en el cual las variaciones en uno o varios factores son concomitantes con la variación en otro u otros factores. La existencia y fuerza de esta covariación normalmente se determina estadísticamente por medio de coeficientes de correlación. Es conveniente tener en cuenta que esta covariación no significa que entre los factores existan relaciones de causalidad, pues estas se determinan por otros criterios. (p. 101)

3.1.2. Método de investigación

La investigación por sus características utilizará un método de investigación cuantitativo, porque mediante la aplicación de instrumentos de investigación se mide la percepción sobre la gestión de proyectos y los costos operativos en la construcción de obra, es decir, se realiza una medición de las variables de estudio mediante datos numéricos.

Al respecto, Monje (2011) manifiesta que:

La metodología cuantitativa usualmente parte de cuerpos teóricos aceptados por la comunidad científica con base en los cuales formula hipótesis sobre relaciones esperadas entre las variables que hacen parte del problema que se estudia. Su constatación se realiza mediante la recolección de información cuantitativa orientada por conceptos empíricos medibles, derivados de los conceptos teóricos con los que se construyen las hipótesis conceptuales. (p. 13)

3.1.3. Diseño de investigación

La investigación utilizará un diseño no experimental de corte transversal. Es no experimental porque en la toma de datos no se manipula deliberadamente las variables, es decir, no se aplica alguna técnica o instrumento para buscar alterar las variables de estudio.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) los diseños no experimentales

No se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza. En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir en ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos. (p. 152)

Es Transversal porque los datos fueron recolectados en un determinado periodo de tiempo. Según Hernández, et al. (2014) manifiestan que la

investigación transversal tiene como “propósito describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede”. (p. 154)

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población de estudio está constituida por todos los coordinadores de proyecto de la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C., los cuales son los encargados de la gestión de proyectos. Se tiene un total de 42 coordinadores de proyectos.

3.2.2. Muestra

En la presente investigación se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, en la cual se tomará la totalidad de la población, debido a que es muy pequeña y es accesible. Según Monje (2011), en la muestra no probabilística “la selección no depende del azar, los elementos se escogen de acuerdo a unas características definidas por el investigador o la investigación, es decir depende de decisiones de personas por lo tanto suelen estar sesgadas” (p. 125)

Además, Hernández et al. (2014) establece que la ventaja de la utilización de muestras no probabilísticas se da en la “utilidad para determinados diseños de estudio que requieren no tanto una representatividad de elementos de una población, sino una cuidadosa y controlada elección de casos con ciertas características especificadas previamente en el planteamiento del problema” (p. 190)

Con lo cual la muestra de estudio queda conformada por los 42 coordinadores de proyectos de la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Como técnica se utilizó la encuesta, para lo cual se diseñó dos cuestionarios para medir la percepción de los trabajadores de la gestión de proyecto y los costos

operativos, las cuales consisten en una serie de preguntas y otras indicaciones con el fin de recabar información de los encuestados que ayude a conocer la situación actual.

El cuestionario será validado a través de procedimiento denominado: validez de contenido mediante el juicio de expertos, dado que se sometió a la revisión y evaluación de dos profesionales de la Facultad de Ingeniería de la carrera de Ingeniería Civil, los cuales nos darán sus opiniones y sugerencias sobre los instrumentos diseñados para la investigación.

3.4. Descripción del procedimiento y análisis de la información

Para iniciar con la ejecución del proyecto, se solicitará al Gerente de la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C., el permiso para la aplicación de los cuestionarios a los trabajadores de la empresa, en la fecha y horario en el cual puedan ser aplicados los instrumentos de investigación, previa coordinación.

Para el procesamiento de los datos se utilizarán los programas Microsoft Excel y el SPSS versión 25, los cuales nos permitirán crear la base de datos con la codificación de las encuestadas tomadas a los trabajadores de la empresa y realizar el análisis estadístico de los datos.

El análisis descriptivo de la información se realizará mediante el uso de tablas de frecuencia y gráficos de barra que permitan describir la situación actual relacionada a las variables de estudio y mediante la estadística inferencial se comprobará la existencia o no existencia de relación entre variables de estudio según las hipótesis planteadas.

CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Confiabilidad de los instrumentos

La confiabilidad de los instrumentos fue medida mediante el análisis de consistencia interna de Alfa de Cronbach, el cual es utilizado para cuestionario de preguntas de múltiple respuesta (politómica) George y Mallery (2003) proponen una escala de interpretación del coeficiente de Alfa de Cronbach para los instrumentos de investigación.

Tabla 3

Escala de Alfa de Cronbach	
Coeficiente	Criterio
Menor de 0.5	Inaceptable
0.5 - 0.6	Pobre
0.6 - 0.7	Cuestionable
0.7 - 0.8	Aceptable
0.8 - 0.9	Bueno
0.9 - 1.0	Excelente

Fuente: George y Mallery (2003)

Con lo cual el valor mínimo esperado del coeficiente de alfa de Cronbach es de 0.70, el cual según, George y Mallery (2003) asegura la calidad de los instrumentos.

Tabla 4

Confiabilidad de los instrumentos		
Instrumento	Alfa de Cronbach	N de elementos
Cuestionario sobre la gestión de proyecto	0.873	17
Cuestionario sobre los costos operativos	0.757	9

Fuente: Elaboración propia

Los resultados para el cuestionario sobre Gestión de Proyectos (0.873) y para el cuestionario sobre Costos Operativos (0.757) superan el valor mínimo de 0.70, con lo cual, se asegura la calidad de los instrumentos de recolección de datos. Por

lo tanto, podemos establecer que los instrumentos de investigación utilizados en la investigación son confiables.

4.2. Análisis estadístico descriptivo

Tabla 5

Nivel de gestión de proyectos

Gestión de proyectos	Frecuencia	Porcentaje
Mala	10	23.81%
Regular	22	52.38%
Buena	10	23.81%
Total	42	100.00%

Fuente: Elaboración propia

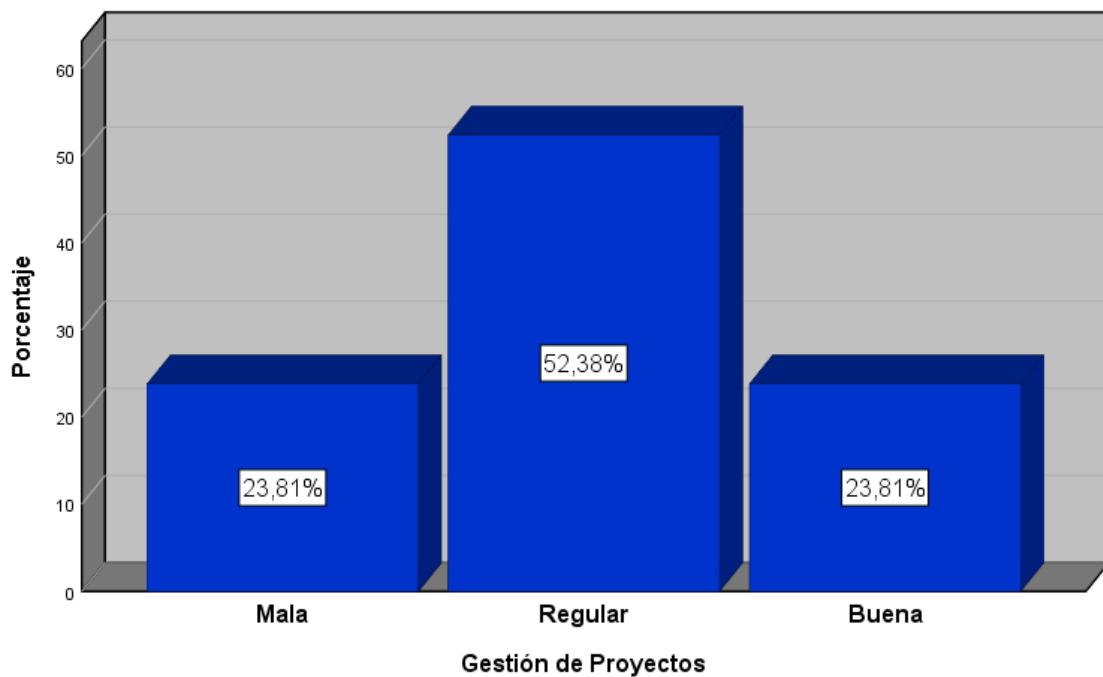


Figura 15. Distribución porcentual del nivel de gestión de proyectos

Fuente: Elaboración propia

En lo relacionado al nivel de gestión de proyectos basados en los lineamientos PMBOK y Lean Construction según la percepción de los coordinadores de proyectos, tenemos que el 23.81% considera que tiene un nivel Malo, el 52.38% lo considera como Regular y el 23.81% lo considera como Buena la gestión de proyectos en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

Tabla 6

Nivel de Planificación de la gestión de proyectos

Planificación	Frecuencia	Porcentaje
Mala	14	33.33%
Regular	18	42.86%
Buena	10	23.81%
Total	42	100.00%

Fuente: Elaboración propia

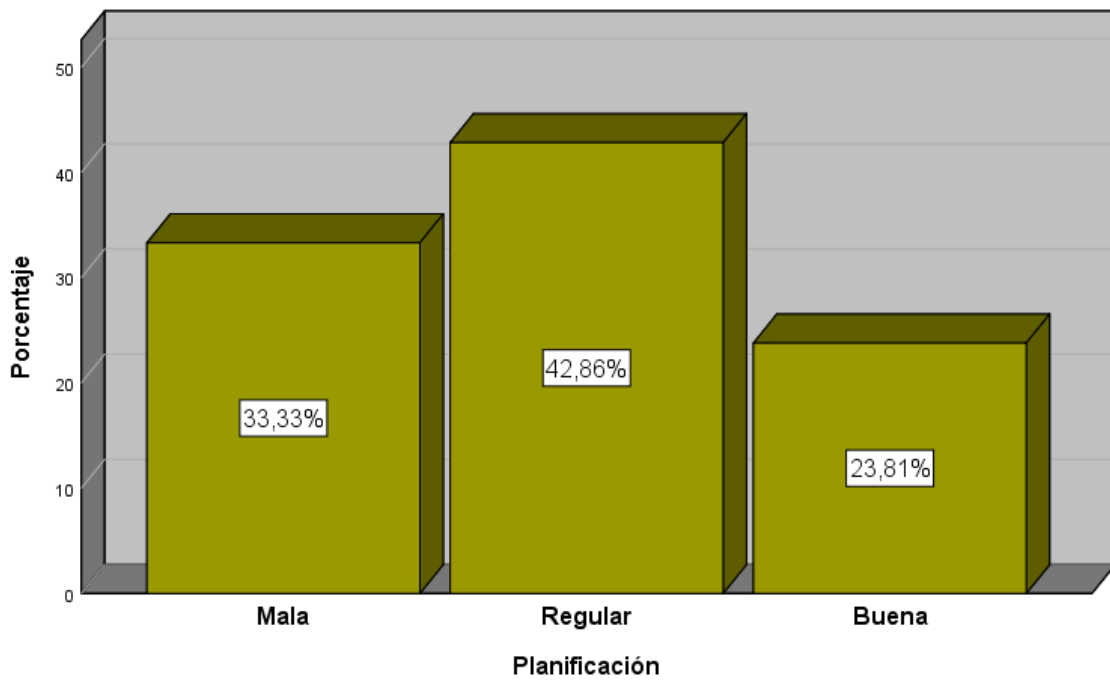


Figura 16. Distribución porcentual del nivel de planificación de la gestión de proyectos

Fuente: Elaboración propia

En lo relacionado al nivel de Planificación de la gestión de proyectos basados en los lineamientos PMBOK y Lean Construction según la percepción de los coordinadores de proyectos, tenemos que el 33.33% considera que tiene un nivel Malo, el 42.86% lo considera como Regular y el 23.81% lo considera como Buena la Planificación de la gestión de proyectos en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

Tabla 7

Nivel de Ejecución de la gestión de proyectos

Ejecución	Frecuencia	Porcentaje
Mala	12	28.57%
Regular	22	52.38%
Buena	8	19.05%
Total	42	100.00%

Fuente: Elaboración propia

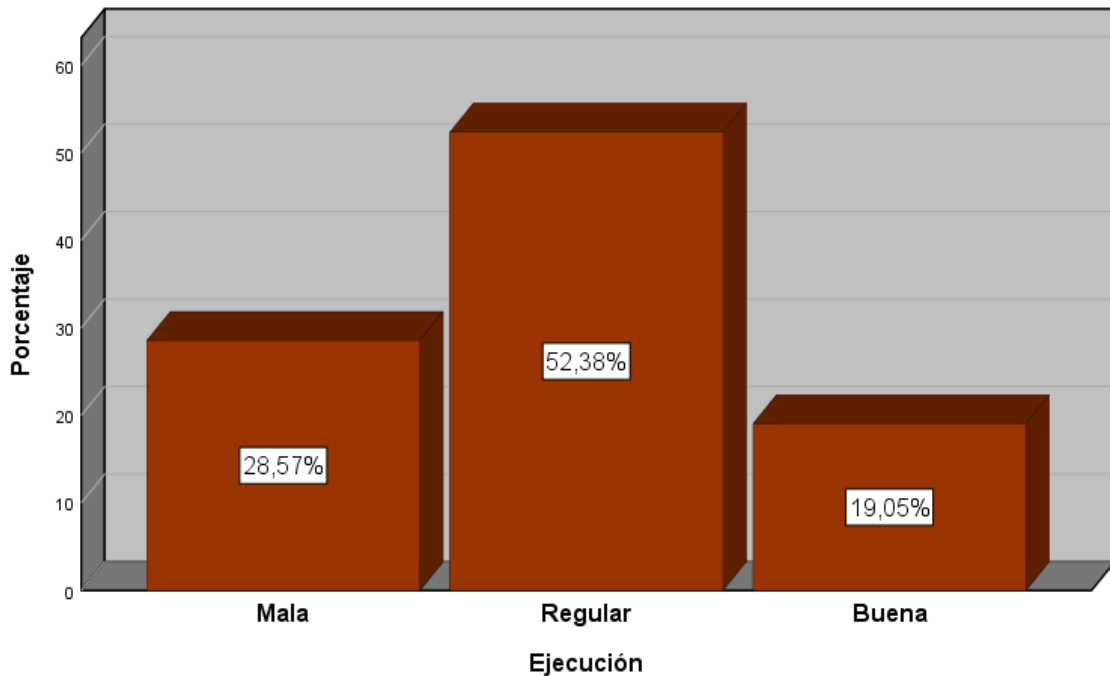


Figura 17. Distribución porcentual del nivel de ejecución de la gestión de proyectos

Fuente: Elaboración propia

En lo relacionado al nivel de ejecución de la gestión de proyectos basados en los lineamientos PMBOK y Lean Construction según la percepción de los coordinadores de proyectos, tenemos que el 28.57% considera que tiene un nivel Malo, el 52.38% lo considera como Regular y el 19.05% lo considera como Buena la Ejecución de la gestión de proyectos en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

Tabla 8

Nivel de monitoreo y control de la gestión de proyectos

Monitoreo y Control	Frecuencia	Porcentaje
Malo	11	26.19%
Regular	23	54.76%
Bueno	8	19.05%
Total	42	100.00%

Fuente: Elaboración propia

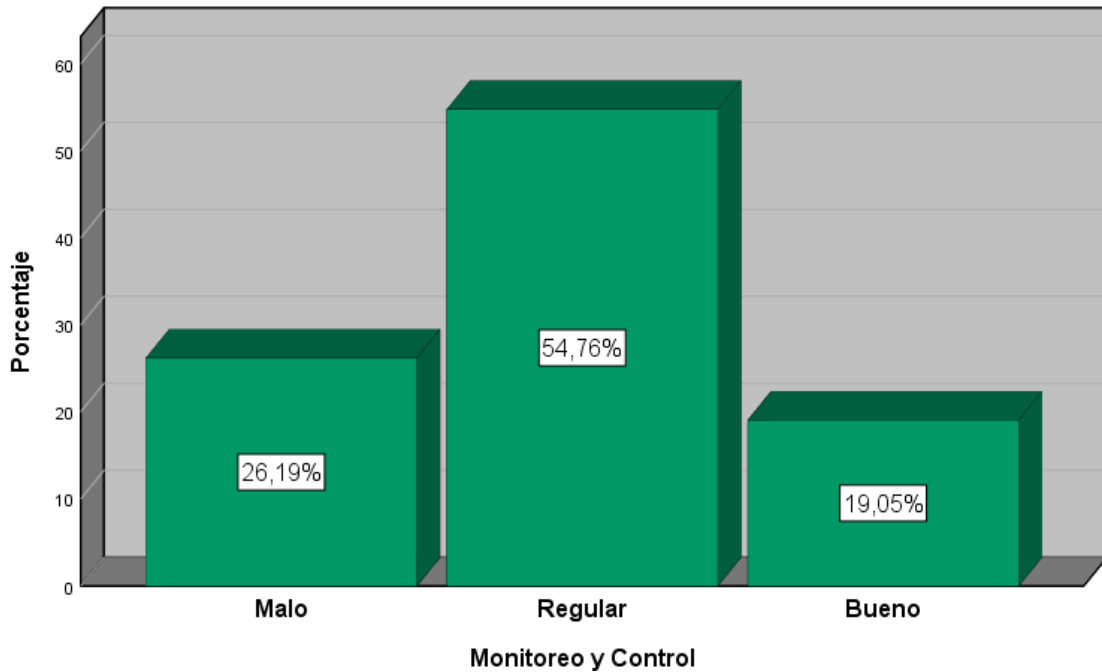


Figura 18. Distribución porcentual del nivel de monitoreo y control de la gestión de proyectos

Fuente: Elaboración propia

En lo relacionado al nivel del monitoreo y control de la gestión de proyectos basados en los lineamientos PMBOK y Lean Construction según la percepción de los coordinadores de proyectos, tenemos que el 26.19% considera que tiene un nivel Malo, el 54.76% lo considera como Regular y el 19.05% lo considera como Buena el Monitoreo y Control de la gestión de proyectos en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

Tabla 9

Nivel de costos operativos de construcción de obras

Costos operativos	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	10	23.81%
Regular	21	50.00%
Óptimo	11	26.19%
Total	42	100.00%

Fuente: Elaboración propia

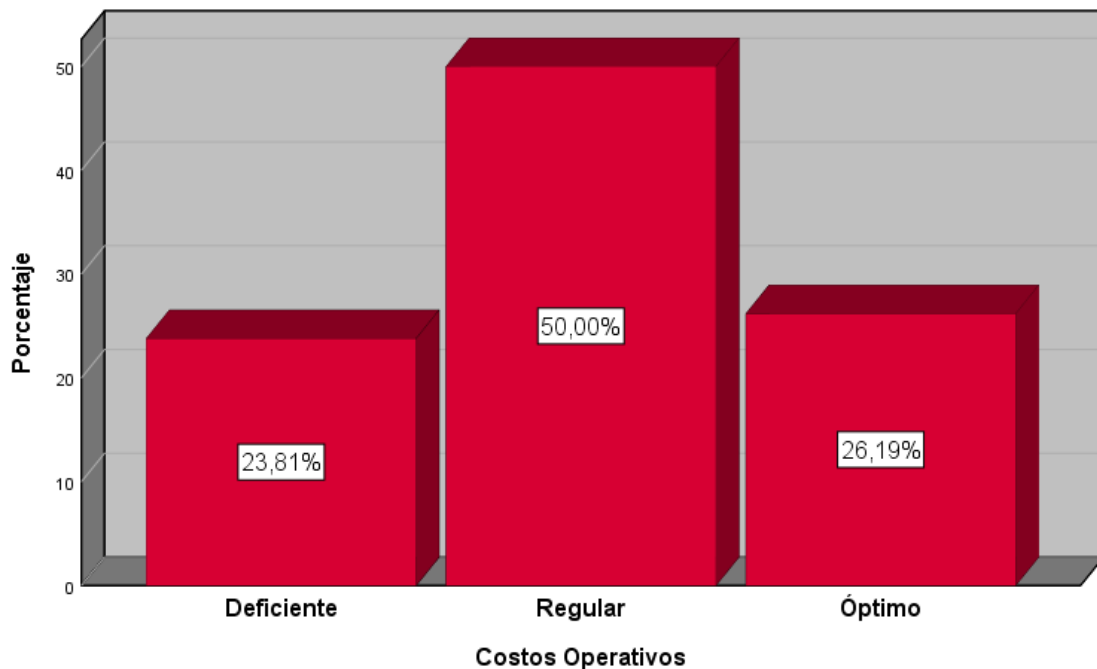


Figura 19. Distribución porcentual del nivel de costos operativos de construcción de obras

Fuente: Elaboración propia

En lo relacionado al nivel de costos operativos de construcción de obras según la percepción de los coordinadores de proyectos, podemos observar que el 23.81% considera que tiene un nivel Deficiente, el 50.00% considera que tiene un nivel Regular y el 26.19% considera que tiene un nivel Óptimo los costos operativos de construcción en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

Tabla 10

Nivel de Costos de Abastecimiento de construcción de obras

Costos de abastecimiento	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	11	26.19%
Regular	19	45.24%
Óptimo	12	28.57%
Total	42	100.00%

Fuente: Elaboración propia

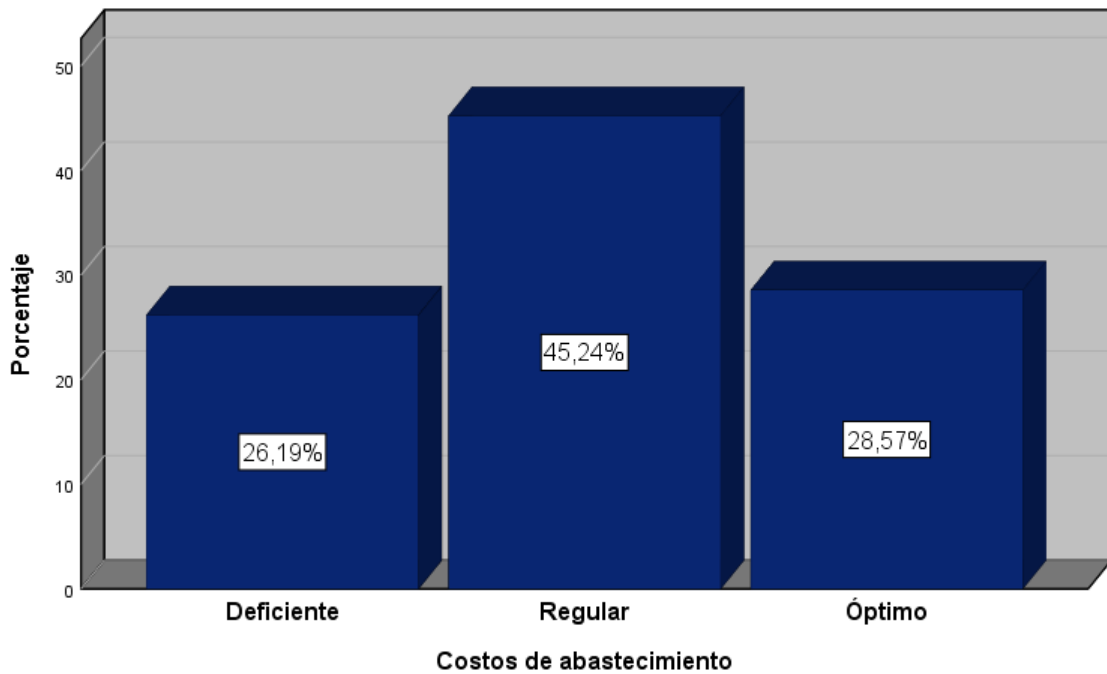


Figura 20. Distribución porcentual del nivel de Costos de Abastecimiento de construcción de obras

Fuente: Elaboración propia

En lo relacionado al nivel de Costos de Abastecimiento de construcción de obras según la percepción de los coordinadores de proyectos, podemos observar que el 26.19% considera que tiene un nivel Deficiente, el 45.24% considera que tiene un nivel Regular y el 28.57% considera que tiene un nivel Óptimo los Costos de Abastecimiento de construcción en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

Tabla 11

Nivel de Costos de Recursos Humanos de construcción de obras

Costos de Recursos Humanos	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	13	30.95%
Regular	17	40.48%
Óptimo	12	28.57%
Total	42	100.00%

Fuente: Elaboración propia

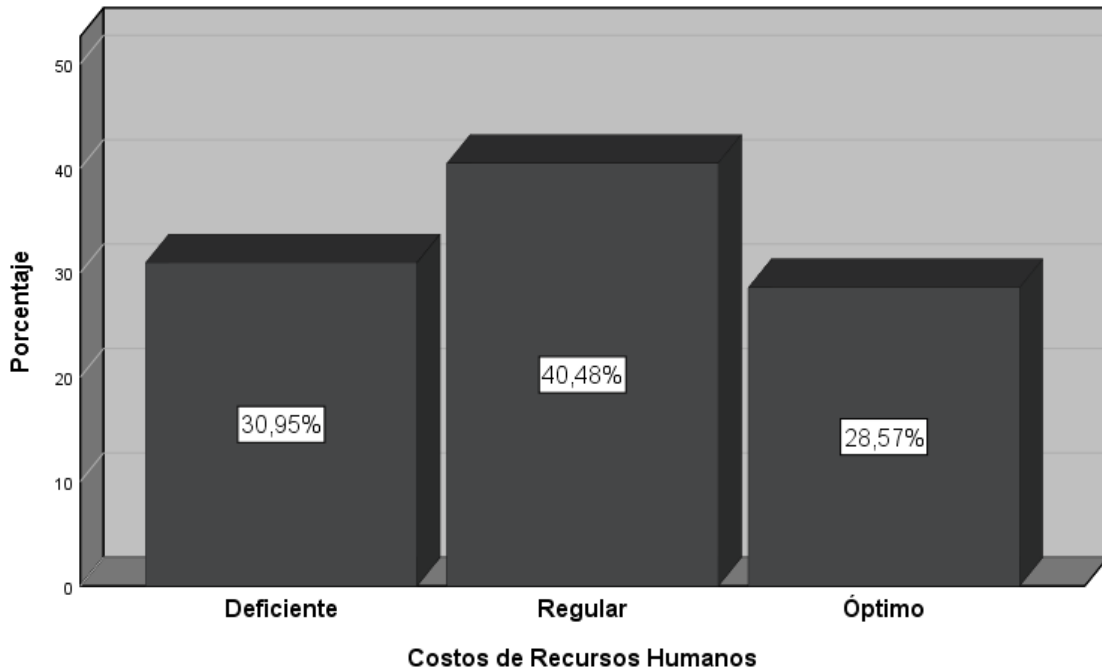


Figura 21. Distribución porcentual del nivel de Costos de Recursos Humanos de construcción de obras

Fuente: Elaboración propia

En lo relacionado al nivel de Costos de Recursos Humanos de construcción de obras según la percepción de los coordinadores de proyectos, podemos observar que el 30.95% considera que tiene un nivel Deficiente, el 40.48% considera que tiene un nivel Regular y el 28.57% considera que tiene un nivel Óptimo los Costos de Recursos Humanos de construcción en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

Tabla 12

Nivel de Costo de Penalidades de construcción de obras

Costos de Penalidades	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	10	23.81%
Regular	19	45.24%
Óptimo	13	30.95%
Total	42	100.00%

Fuente: Elaboración propia

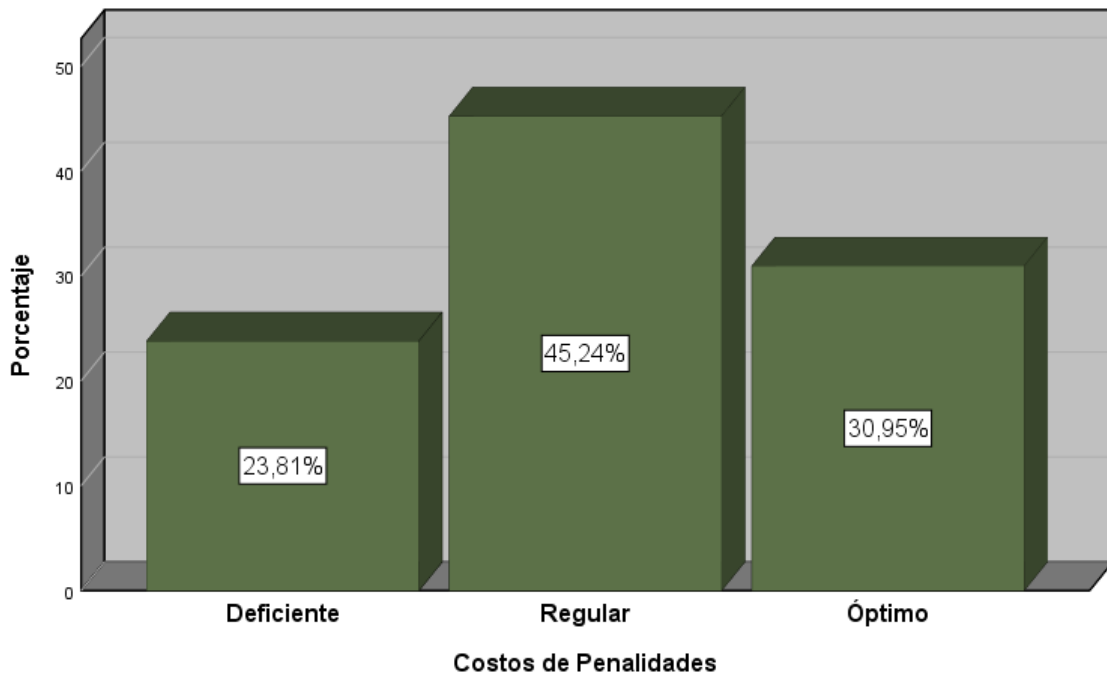


Figura 22. Distribución porcentual del nivel de Costo de Penalidades de construcción de obras

Fuente: Elaboración propia

En lo relacionado al nivel de Costos de Penalidades de construcción de obras según la percepción de los coordinadores de proyectos, podemos observar que el 23.81% considera que tiene un nivel Deficiente, el 45.24% considera que tiene un nivel Regular y el 30.95% considera que tiene un nivel Óptimo los Costos de Recursos de Penalidades de construcción en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

4.3. Análisis estadístico inferencial

4.3.1. Prueba de Normalidad

H₀: La distribución de las variables gestión de proyectos y costos operativos son paramétricas

H₁: La distribución de las variables gestión de proyectos y costos operativos no son paramétricas

Nivel de confianza: 95% ($\alpha=0.05$).

Regla de decisión: $\rho \geq 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

$\rho < 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 13

Prueba de normalidad de Shapiro Wilk

VARIABLES Y DIMENSIONES	SHAPIRO-WILK	GL	P VALOR
Gestión de proyectos	0.933	42	0.017
Planificación	0.939	42	0.027
Ejecución	0.967	42	0.251
Monitoreo y control	0.949	42	0.059
Costos operativos	0.927	42	0.010

Fuente: Elaboración propia

Según la prueba de Kruskal Wallis (tabla 12), podemos establecer que la variable gestión de proyectos ($p < 0.05$), planificación ($p < 0.05$) y costos operativos ($p < 0.05$) tiene una distribución no paramétrica. Solo las dimensiones monitoreo y control ($p > 0.05$) y ejecución ($p > 0.05$) tienen una distribución paramétrica. Por lo tanto, para la comprobación de las hipótesis planteadas en la investigación se van a utilizar pruebas de estadística no paramétrica, en particular, la prueba de correlación de Spearman.

4.3.2. Comprobación de la Hipótesis General

H₀: La gestión de proyectos basados en Lean Construction y PMBOK no se relaciona significativamente con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

H₁: La gestión de proyectos basados en Lean Construction y PMBOK se relaciona significativamente con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

Nivel de confianza: 95% ($\alpha=0.05$).

Regla de decisión: $\rho \geq 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

$\rho < 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 14

Correlación de Spearman para la hipótesis general

			Gestión de proyectos	Costos operativos
Rho de Spearman	Gestión de proyectos	Rho	1,000	0,864**
		p valor	.	0,000
		N	42	42
	Costos operativos	Rho	0,864**	1,000
		p valor	0,000	.
		N	42	42

Fuente: Elaboración propia

La prueba de correlación de Spearman (tabla 13), nos permite establecer que existe relación significativa ($p < 0.05$) entre la Gestión de Proyecto basado en PMBOK y Lean Construction con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C. Según el coeficiente de correlación ($\rho=0.864$) se establece que hay una muy fuerte correlación directamente proporcional entre la gestión de proyecto basado en PMBOK y Lean Construction con los costos operativos de construcción de obras, donde sí se mejoran los niveles de gestión de proyectos, los niveles de costos operativos mejoran en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

4.3.3. Comprobación de la Hipótesis Especifica 1

H_0 : La Planificación con Lean Construction y PMBOK no se relaciona significativamente con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

H_1 : La Planificación con Lean Construction y PMBOK se relaciona significativamente con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

Nivel de confianza: 95% ($\alpha=0.05$).

Regla de decisión: $\rho \geq 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

$\rho < 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 15

Correlación de Spearman para la hipótesis específica 1

			Planificación	Costos operativos
Rho de Spearman	Planificación	Rho	1,000	0,786**
		p valor	.	0,000
		N	42	42
	Costos operativos	Rho	0,786**	1,000
		p valor	0,000	.
		N	42	42

Fuente: Elaboración propia

La prueba de correlación de Spearman (tabla 14), nos permite establecer que existe relación significativa ($p < 0.05$) entre la Planificación de la Gestión de Proyecto basado en PMBOK y Lean Construction con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C. Según el coeficiente de correlación ($\rho = 0.786$) se establece que hay una fuerte correlación directamente proporcional entre la planificación de la gestión de proyecto basado en PMBOK y Lean Construction con los costos operativos de construcción de obras, donde sí se mejoran los niveles de Planificación de la gestión de proyectos, los niveles de costos operativos mejoran en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

4.3.4. Comprobación de la Hipótesis Específica 2

H_0 : La Ejecución con Lean Construction y PMBOK no se relaciona significativamente con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

H₁: La Ejecución con Lean Construction y PMBOK se relaciona significativamente con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

Nivel de confianza: 95% ($\alpha=0.05$).

Regla de decisión: $\rho \geq 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

$\rho < 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 16

Correlación de Spearman para la hipótesis específica 2

		Ejecución		Costos operativos
Rho de Spearman	Ejecución	Rho	1,000	0,691**
		p valor	.	0,000
		N	42	42
	Costos operativos	Rho	0,691**	1,000
		p valor	0,000	.
		N	42	42

Fuente: Elaboración propia

La prueba de correlación de Spearman (tabla 15), nos permite establecer que existe relación significativa ($p < 0.05$) entre la Ejecución de la Gestión de Proyecto basado en PMBOK y Lean Construction con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C. Según el coeficiente de correlación ($\rho=0.691$) se establece que hay una moderada correlación directamente proporcional entre la ejecución de la gestión de proyecto basado en PMBOK y Lean Construction con los costos operativos de construcción de obras, donde sí se mejoran los niveles de Ejecución de la gestión de proyectos, los niveles de costos operativos mejoran en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

4.3.5. Comprobación de la Hipótesis Específica 3

H₀: El Control con Lean Construction y PMBOK no se relaciona significativamente con los costos operativos de la construcción de Obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

H₁: El Control con Lean Construction y PMBOK se relaciona significativamente con los costos operativos de la construcción de Obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

Nivel de confianza: 95% ($\alpha=0.05$).

Regla de decisión: $\rho \geq 0.05 \rightarrow$ se acepta la hipótesis nula.

$\rho < 0.05 \rightarrow$ se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 17

Correlación de Spearman para la hipótesis específica 3

		Monitoreo y Control		Costos operativos
Rho de Spearman	Monitoreo y Control	Rho	1,000	0,826**
		p valor	.	0,000
		N	42	42
	Costos Operativos	Rho	0,826**	1,000
		p valor	0,000	.
		N	42	42

La prueba de correlación de Spearman (tabla 16), nos permite establecer que existe relación significativa ($p < 0.05$) entre el Monitoreo y Control de la Gestión de Proyecto basado en PMBOK y Lean Construction con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C. Según el coeficiente de correlación ($\rho=0.826$) se establece que hay una muy fuerte correlación directamente proporcional entre el monitoreo y control de la gestión de proyecto basado en PMBOK y Lean Construction con los costos operativos de construcción de obras, donde sí se mejoran los niveles de Monitoreo y Control de la gestión de proyectos, los niveles de costos operativos mejoran en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

CONCLUSIONES

1. Se pudo establecer que la Gestión de Proyecto basado en PMBOK y Lean Construction tiene una muy fuerte relación directamente proporcional con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C. Donde se tiene que, si obtienen buenos niveles de gestión de proyectos, se obtendrán niveles óptimos de costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.
2. Se pudo establecer que la planificación de la gestión de proyecto basado en PMBOK y Lean Construction tiene una fuerte relación directamente proporcional con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C. Donde se tiene que, si obtienen buenos niveles de planificación de gestión de proyectos, se obtendrán niveles óptimos de costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.
3. Se pudo establecer que la Ejecución de la Gestión de Proyecto basado en PMBOK y Lean Construction tiene una moderada relación directamente proporcional con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C. Donde se tiene que, si obtienen buenos niveles de ejecución de gestión de proyectos, se obtendrán niveles óptimos de costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.
4. Se pudo establecer que el Monitoreo y Control de la Gestión de Proyecto basado en PMBOK y Lean Construction tiene una muy fuerte relación directamente proporcional con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C. Donde se tiene que, si obtienen buenos niveles de Monitoreo y Control de gestión de proyectos, se obtendrán niveles óptimos de costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C. También, cabe resaltar, que la fase Monitoreo y Control es la fase de mayor implicancia en el control de costos operativos, porque se verifican si están dentro de los límites del presupuesto establecido.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C. generalizar la implementación de gestión de proyectos basados en PMBOK y Lean Construction para que puedan obtener un mayor nivel de beneficios, ya que con la aplicación de estas metodologías se puede tener un mejor control de los costos operativos y tener información actualizada de la condición de los avances de obra y recursos utilizados que permiten el control del presupuesto inicial.
2. Se recomienda que la fase de planificación de la gestión de proyectos contemple hasta el más mínimo detalle de las actividades pautadas para el desarrollo de la obra, definiendo los tiempos y recursos que se van utilizar en cada actividad. En esta fase se construye el presupuesto general de la obra, el cual debe ser respetado en lo posible en la fase de ejecución.
3. Se recomienda que la fase de ejecución se aplique de forma sistemática y siguiendo lo contemplado en la etapa de planificación para evitar contingencias, producto de una mala administración de recursos, atrasos en el avance de obra, desarrollar trabajos fuera del proceso constructivo, y que requerirán su reconstrucción conllevando todo ello a sanciones económicas hacia la empresa.
4. Se recomienda poner especial énfasis en la etapa de monitoreo y control, debido a que se establece como la fase vital para el logro de objetivos del proyecto. Se debe realizar un levantamiento de información de forma oportuna y periódica que permita comparar la información con el presupuesto maestro y fechas de avance de la obra. Esto nos permite identificar las desviaciones y problemas con la ejecución de la obra, a las cuales se le da respuesta rápida en función a lo planeado en la gestión de riesgos del proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alegre, M. (2017). *Gestión de proyectos y su relación con la rentabilidad en la empresa constructora Mejesa S.R.L., Lima 2017*. (Tesis de postgrado), Universidad César Vallejo, Lima.
- Alva, E., & Benítez, C. (2018). *Influencia de la metodología PMBOK en los costos de construcción de una planta industrial metalmecánica en San Antonio de Huarochirí*. (Tesis de pregrado), Universidad San Martín de Porres, Lima.
- Ameijide, L. (2016). *Gestión de proyectos para el PMI*. España: Universitat Oberta de catalunya. UOC.
- Andrade, P. (2016). *Gestión de costos y su relación con la gestión de tiempo y gestión de riesgos según el PMI (Project Management Institute) como parte de la gerencia de proyectos. Caso de aplicación al proyecto de construcción inmobiliario edificio Cervantes*. (Tesis de pregrado), Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica* (Sexta ed.). Caracas: EPISTEME.
- Bermúdez, D., Terreros, J., Vargas, C., & Zapata, L. (2018). *Plan metodológico bajo la guía PMI de los procesos de planificación, ejecución, monitoreo y control de la compañía EPYCA LTDA*. (Tesis de maestría), Universidad Católica de Colombia, Bogotá.
- CAPECO. (julio de 2019). *Informe Económico de la Construcción*. IEC. Lima - Perú: Cámara Peruana de la Construcción. Obtenido de https://www.capeco.org/descargas/iec/IEC25_0719.pdf
- Castillejo, R. (2017). *Sistema de gestión de la calidad y su relación con la productividad de la empresa constructora de pavimento rígido, Huaraz – 2016*. (Tesis de maestría), Universidad César Vallejo, Lima.
- Ccente, E. (2017). *Influencia de la gestión de riesgos en costo y tiempo de obras de agua potable y alcantarillado – Huancayo – Junín - 2016*. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo.
- Celina, H., & Campo, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista colombiana de psiquiatría*, 34(4), 572 – 580.

- Chamoun, Y. (2002). *Administración profesional de proyecto : La Guía Yamal Chamoun*. México D.F.: McGraw-Hill.
- Díaz, H., Sánchez, O., & Guerra, J. (2014). Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión anual. *Avances Investigación en ingeniería*, 11(32). Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/320818662_Filosofia_Lean_Construction_para_la_gestion_de_proyectos_de_construccion_una_revision_actual/citacion/download
- Esterkin, J. (2007). *La administración de proyectos en un ámbito competitivo*. Buenos Aires: Thomson Learning.
- Esterkin, J. (18 de febrero de 2008). *La estimación del costo de un proyecto*. Obtenido de <https://iaap.wordpress.com/2008/02/18/la-estimacion-del-costo-de-un-proyecto/>
- Florez, R. D., Mendoza, C. Y., Mendoza, A. E., Montalvo, M. E., & Salvador, M. B. (2019). *Planeamiento estratégico y reestructuración organizacional de una empresa constructora que ejecuta obras para el sector público caso de estudio: empresa ABC Ingenieros S.A.C.* [Tesis de Maestría], Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. UPC, Lima-Perú. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/648687/Flores_A_R.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Formoso, C. T., Isatto, E. L., & Hirota, E. H. (1999). *Method for Waste Control in the Building Industry*". 7ma Conferencia Annual de la Construcción Lean (IGLC),. California-Estados Unidos: Berkeley.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. Boston: Allyn & Bacon.
- Gutiérrez, M. (05 de setiembre de 2017). *Planeamiento y Control de la Producción usando LBMS*. Obtenido de Ponencia Congreso Lean Construction 2017: <https://www.slideshare.net/MichellG/ponencia-congreso-lean-2017>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2020). *PBI por sectores*. Lima-Perú: INEI.
- Kohli, A., & Kumar, A. (2003). A measure of market orientation. *Journal of Marketing Research*, 30(4), pp. 467-487.

- Koskela, L. (1992). *Application of the New Production Philosophy to Construction*. *CIFE Technical Report*, 72.
- Medina, G. (02 de octubre de 2020). *Last Planner System. Pieza fundamental de la planificación colaborativa en Lean Construction*. Obtenido de <https://www.leanconstructionmexico.com.mx/post/last-planner-system-pieza-fundamental-de-la-planificaci%C3%B3n-colaborativa-en-lean-construction>
- Mengo, O., Naiza, H. P., & Rivera, C. (2018). *Análisis de la productividad de los procesos constructivos aplicando filosofía lean construction para obras civiles de gran minería :Caso de estudio: HV Contratistas-Truck Shop SMCV*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas(UPC), Lima-Perú.
- Monje, C. (2011). *Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa*. Neiva: Universidad Surcolombiana.
- Moreno, J., Duitama, J., Suarez, E., & Monroy, H. (2017). *Aplicación de lineamientos de la Guía PMBOK 5ed en la construcción del proyecto parque recreacional y biosaludable en el municipio de Jenesano- Boyacá*. (Tesis de especialidad), Universidad Católica de Colombia, Bogotá.
- Núñez, K. (2019). *Aplicación de la Gestión de costos del Pmbok en la Gerencia de Proyecto Edificio de oficinas T-Tower, Lima 2018*. (Tesis de grado), Universidad Peruana Los Andes, Lima.
- Orihuela, P. (Abril de 2011). *Lean Construction en el Perú*. Obtenido de http://www.motiva.com.pe/Articulos/Lean_Construction_Peru.pdf:
http://www.motiva.com.pe/Articulos/Lean_Construction_Peru.pdf
- Orihuela, P., & Esteves, D. (21 de junio de 2013). *Aplicación del método de la línea de balance a la construcción*. Obtenido de Encuentro Latino Americano de gestión y Economía de la construcción. ELAGEC:
http://www.motiva.com.pe/articulos/Programacion_Maestra_usando_Lineas_Balance.pdf
- Patrón, O. E., & Vargas, J. G. (junio de 2019). Factores internos y externos a la empresa que propician entornos de productividad en el sector privado. *Libre Empresa*, vol. 16(No. 1), 64-78. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Desktop/Factores_internos_y_externos_a_la_empresa_que_prop.pdf
- PMI. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Estados Unidos: Project Managment Institute.

- Pons, J. F. (2014). *Introducción a Lean Construction*. Madrid: Fundación laboral de la construcción.
- Porras Díaz, H., Sanchez Rivera, O. G., & Galvis Guerra, J. A. (12 de Noviembre de 2014). *Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual* . Obtenido de Universidad Libre: <http://www.unilibre.edu.co/revistaavances/avances-11/art4.pdf>
- Prince, E. (2019). *Gestión de Obras de Construcción: Integrando Lean Construction y PMI*. Lima-Perú. Obtenido de <https://www.pmi.org.pe/event/gestion-de-obras-de-construccion-integrando-lean-construction-y-pmi/>
- Ruiz, L. (2011). *Nuevos enfoques en la planificación y control de Proyectos de construcción*. Lima: Diplomado de Planificación y control de proyectos de construcción IV.
- Serpell, A. (2002). *Administración de operaciones de construcción. 2a ed.* . México, D.F.: Alfaomega.
- Vilca, M. (2014). *Mejora de la productividad por medio de las cartas de balance en las partidas de Solaqueo Y Tarrajeo De Un Edificio Multifamiliar.* . Lima-Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicada. UPC.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

TITULO: Gestión de proyectos y relación en los costos operativos de la construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES /INDICADORES	ESCALA MEDICIÓN	DISEÑO METODOLÓGICO
<p>PROBLEMA GENERAL ¿Cómo es la relación de la gestión de proyectos Lean Construction y PMBOK con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.?</p> <p>Problemas Específicos 1. ¿Cómo es la relación de la Planificación Lean Construction y PMBOK con los costos operativos de la construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.? 2. ¿Cómo es la relación de la Ejecución Lean Construction y PMBOK con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.? 3. ¿Cómo es la relación del Control Lean Construction y PMBOK con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Establecer la relación entre la gestión de proyectos Lean Construction y PMBOK con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.</p> <p>Objetivos Específicos. 1. Determinar la relación entre la Planificación Lean Construction y PMBOK con los costos operativos de la construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C. 2. Determinar la relación entre la Ejecución Lean Construction y PMBOK con los costos operativos de la construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C. 3. Determinar la relación entre el Control Lean Construction y PMBOK con los costos operativos de la construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL La gestión de proyectos Lean Construction y PMBOK se relaciona significativamente con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.</p> <p>Hipótesis específicas 1. La Planificación basada en Lean Construction y PMBOK se relaciona significativamente con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C. 2. La Ejecución basada en Lean Construction y PMBOK se relaciona significativamente con los Costos Operativos de la Construcción de Obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C. 3. El Control basada en Lean Construction y PMBOK se relaciona significativamente con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C.</p>	<p>Variable Independiente (X) Gestión de proyectos Lean Construction y PMBOK</p> <p>Variable Dependiente (Y) Costos operativos de construcción de Obras</p>	<p>X1: Planeación X2: Ejecución X3: Control</p> <p>Y1: Costos de abastecimiento Y2: Costo de recursos humanos Y3: Costo de penalidades</p>	<p>Nominal</p> <p>Nominal</p>	<p>El tipo de la investigación es no experimental con corte transversal. El método de investigación es cuantitativo. El diseño de investigación descriptivo – correlacional</p> <p>Población La población de estudio está constituida por los trabajadores de la empresa</p> <p>Muestra La muestra está conformada por todos los trabajadores de la empresa.</p>

Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos

CUESTIONARIO SOBRE GESTIÓN DE PROYECTOS

Estimados colaboradores:

La presente encuesta es anónima, se agradecerá su valiosa colaboración, le solicitamos sírvase leer atentamente cada pregunta y responder lo más objetivamente posible marcando con aspa en el recuadro de las preguntas según escala que se indica. Las respuestas deben basadas en la gestión de proyectos de Lean Construction y PMBOK en los procesos constructivos en tu empresa. GRACIAS

Características del Encuestado:

Edad: De 20 – 35 años _____ De 36 – 50 años _____ De 51 a mas _____

Sexo: Mujer _____ Hombre _____

ITEMS	Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Variable 1: GESTIÓN DE PROYECTOS	1	2	3	4	5
Dimensión 01: Planificación					
1) ¿El nivel del plan de trabajo es el adecuado para los proyectos que la empresa ejecuta?					
2) ¿La empresa lleva acabo un buen nivel de plan de comunicaciones para los proyectos que desarrolla?					
3) ¿El plan de adquisiciones es el adecuado para la gestión de proyectos de la empresa?					
4) ¿La empresa tiene un buen plan de abastecimiento a los proyectos que desarrolla la empresa?					
5) ¿La gestión de la calidad de los proyectos está dentro de los estándares exigidos por el rubro?					
6) ¿Cree Ud. que la empresa tiene un adecuado plan de gestión de riesgos para el desarrollo de los proyectos?					
7) ¿La empresa selecciona personal idóneo para los proyectos que ejecuta?					
8) ¿La empresa identifica y documenta las responsabilidades de los integrantes de los proyectos que desarrolla?					
9) ¿La empresa tiene un buen plan de identificación de involucrados tanto internos como externos para los proyectos que desarrolla?					
Dimensión 02: Ejecución					
10) ¿El grado del aseguramiento de la calidad en la ejecución de proyectos es el que se ajusta a las normas y el expediente técnico?					
11) ¿El nivel de desarrollo del equipo de trabajo en la ejecución de proyectos es el que se necesita?					
12) ¿El nivel de administración de contrato por parte del equipo de obras es el más indicado en la ejecución de proyectos de la empresa?					
13) ¿La empresa tiene un buen desarrollo del avance de obra de acuerdo a lo programado en los proyectos que desarrolla?					
Dimensión 03: Monitoreo y Control					
14) ¿A su percepción el nivel de control de riesgos en los proyectos es el oportuno para la gestión de proyectos de la empresa?					

15) ¿La empresa lleva un buen control de los costos en los que incurre en la ejecución de las obras?					
16) ¿El control de Obra representado por el Cronograma de Avance de Obra es el más indicado para la gestión de proyectos de la empresa?					
17) ¿El control de la calidad de la obra es el más óptimo para garantizar los trabajos realizados por la empresa?					

GRACIAS POR TU COLABORACIÓN

CUESTIONARIO SOBRE COSTOS OPERATIVOS DE CONSTRUCCIÓN

Estimados colaboradores:

La presente encuesta es anónima, se agradecerá su valiosa colaboración, le solicitamos sírvase leer atentamente cada pregunta y responder lo más objetivamente posible marcando con aspa en el recuadro de las preguntas según escala que se indica. Las preguntas están basadas en los costos de operación de los procesos de construcción de obras en tu empresa. GRACIAS

Características del Encuestado:

Edad: De 20 – 35 años _____ De 36 – 50 años _____ De 51 a mas _____

Sexo: Mujer _____ Hombre _____

Variable 2: COSTOS OPERATIVOS	Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Dimensión 01: Costos de abastecimiento	1	2	3	4	5
1) ¿La empresa tiene un sistema de costos de abastecimiento que permite obtener información clara sobre los materiales usados en las obras?					
2) ¿La empresa realiza tomas físicas de inventarios a fin de mes, para mantener un registro permanente de sus existencias?					
3) ¿En la empresa se dispone de algún formulario en el cual se tome nota de la recepción de materiales y de ingreso a almacén?					
Dimensión 02: Costos de Recursos Humanos					
4) ¿En la empresa se realiza el registro del resultado del trabajo a través de diarios de producción para el pago de la planilla?					
5) ¿En los proyectos se cuenta con un personal adecuado que no excede al costo de producción destinado a la ejecución de la obra?					
6) ¿La estabilidad laboral predomina en la selección del personal en obras de construcción de gran tamaño?					
Dimensión 03: Costos de Penalidades					
7) ¿En la empresa se cumple con el avance de obra programado para evitar el pago de penalidades de incumplimiento?					
8) ¿En la empresa se presentan pagos por responsabilidad exclusiva de todo daño que, por acción, omisión o negligencia, haya ocasionado a personas, propiedades muebles o inmuebles de terceros, que se deriven de los contratos de construcción?					
9) ¿En la empresa se han presentado pagos que debe de asumir y responder exclusivamente del pago de remuneraciones, indemnizaciones, seguros y demás beneficios sociales establecidos por la legislación para el personal a su servicio; así como por los impuestos, contribuciones y aportaciones que le correspondan por los trabajadores?					

GRACIAS POR TU COLABORACIÓN