



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Mejora de la gestión de recursos de una empresa constructora de edificaciones multifamiliares para preservar el presupuesto contractual

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

AUTORES

Pereyra Gamarra, Carlos Rodrigo
ORCID: 0000-0002-0052-8142

Quiñonez Llaique, Harold Josue
ORCID: 0000-0003-0312-2970

ASESOR

Valencia Gutierrez, Andres Avelino
ORCID: 0000-0002-8873-189X

Lima, Perú

2022

Metadatos Complementarios

Datos del autor(es)

Pereyra Gamarra, Carlos Rodrigo

DNI: 76980995

Quiñonez Llaique, Harold Josue

DNI: 72529678

Datos de asesor

Valencia Gutierrez, Andres Avelino

DNI: 07065758

Datos del jurado

JURADO 1

Pereyra Salardi, Enriqueta

DNI: 06743824

ORCID: 0000-0003-2527-3665

JURADO 2

Vargas Chang, Esther Joni

DNI: 07907361

ORCID: 0000-0003-3500-2527

JURADO 3

Chavarry Vallejos, Carlos Magno

DNI: 07410234

ORCID: 0000-0003-0512-8954

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 2.01.01

Código del Programa: 732016

DEDICATORIA

Dedicado a mi mamá, a mi papá, a dios, a mi lula, a mi familia, a los docentes, y a todas las personas que siempre estuvieron en este largo camino.

Pereyra Gamarra Carlos Rodrigo

Esta tesis está dedicada a toda mi familia; quienes, han sido el soporte perfecto para mantenerme firme en cada etapa del proceso del desarrollo de esta tesis.

Quiñonez Llaique Harold Josue

AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento a nuestra alma mater, por habernos impartido los conocimientos de esta maravillosa carrera; a la empresa JE CONSTRUCCIONES GENERALES S.A. por abrirnos sus puertas; y a todas las personas que de alguna manera nos apoyaron en el desarrollo de la tesis, entre ellos asesores y familiares.

Pereyra Gamarra Carlos Rodrigo

Quiñonez Llaique Harold Josue

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	i
ABSTRACT.....	ii
INTRODUCCIÓN	iii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Descripción y formulación del problema general y específicos	1
1.1.1. Formulación y delimitación del problema	1
1.1.2. Problema general	4
1.1.3. Problemas específicos	4
1.2. Objetivo general y específicos	5
1.2.1. Objetivo General	5
1.2.2. Objetivos Específicos.....	5
1.3. Delimitación de la investigación: temporal, espacial y temática.....	5
1.3.1. Teórica	5
1.3.2. Espacial	5
1.3.3. Temporal	5
1.4. Justificación e importancia	5
1.4.1. Importancia de la investigación	5
1.4.2. Justificación de la investigación	6
1.5. Estado del Arte	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	11
2.1. Antecedentes del estudio de investigación	11
2.1.1. Marco Histórico	11
2.1.2. Investigaciones relacionadas con la investigación.....	13
2.2. Bases teóricas vinculadas a la variable o variables de estudio	19
2.2.1. Gestión de recursos	19
2.2.2. Presupuesto Contractual.....	30
2.2.3. Productividad	31
2.2.4. Calendario valorizado de avance de obra	32
2.2.5. Trabajos Productivos, Contributivos y No Contributivos en Perú	32
2.2.6. Guía PMBOK.....	33
2.3. Definición de términos básicos.....	34

CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS	36
3.1. Hipótesis	36
3.1.1. Hipótesis principal	36
3.1.2. Hipótesis secundarias	36
3.2. Variables	36
3.2.1. Definición conceptual de las variables	36
3.2.2. Operacionalización de las variables	38
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	39
4.1. Tipo y nivel.....	39
4.1.1. Enfoque	39
4.1.2. Nivel.....	39
4.1.3. Orientación.....	39
4.2. Diseño de investigación	39
4.2.1. Método	39
4.3. Objeto de estudio y muestra	40
4.3.1. Objeto de estudio	40
4.3.2. Muestra	40
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	41
4.4.1. Tipos de técnicas e instrumentos	41
4.4.2. Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos	41
4.4.3. Procedimientos para la recolección de datos	41
4.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información	41
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	43
5.1. Diagnóstico y situación actual	43
5.1.1. Antecedentes	43
5.1.2. Generalidades.....	43
5.2. Presentación de Resultados.....	54
5.2.1. Gestión de Recursos Humanos	54
5.2.2. Gestión de Equipos y Maquinaria.....	59
5.2.3. Gestión de los Materiales	60
5.2.4. Resultados sobre el presupuesto contractual.....	63
5.3. Análisis de Resultados	64

5.3.1. Gestión de Recursos Humanos	64
5.3.2. Gestión de Equipos y Maquinarias	66
5.3.3. Gestión de los Materiales	67
5.3.4. Presentación del presupuesto contractual y ejecutado	69
CONCLUSIONES	73
RECOMENDACIONES	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
ANEXOS.....	79
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	79
Anexo 2: Permiso de la empresa.....	80
Anexo 3: Presupuesto contractual del casco estructural.....	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1. Estado del arte	7
Tabla N°2. Medición de trabajos productivos, contributivos y no contributivos en Lima, Perú	32
Tabla N°3. Tabla de mediciones de productividad en Lima- Perú del año 2010	33
Tabla N°4. Definición operacional de las variables	37
Tabla N°5. Operacionalización de variables.....	38
Tabla N°6. Periodo de ejecución del casco estructural en la Torre 5	45
Tabla N°7. Periodo de ejecución del casco estructural en la Torre 6	46
Tabla N°8. Análisis de precio unitario ejecutadas en obra para las partidas de encofrado , concreto y acero	47
Tabla N°9. Clasificación de los trabajos en la partida de encofrado	48
Tabla N°10. Clasificación de los trabajos en la partida de concreto	48
Tabla N°11. Clasificación de los trabajos en la partida de acero	49
Tabla N°12. Comportamiento proyectado semanal del porcentaje de asignaciones completadas	50
Tabla N°13. Presupuesto contractual y ejecutado semanal	70
Tabla N°14. Brecha presupuestal sin gestionar los recursos	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1. Panorama general de la gestión de los recursos humanos del proyecto	21
Figura N°2. Formatos de definición de roles y responsabilidades	21
Figura N°3. Evolución del mantenimiento	24
Figura N°4. Descripción de los procesos de gestión de adquisiciones del proyecto.....	29
Figura N°5. Mediciones de productividad en 50 obras analizadas en Lima.....	33
Figura N°6. Maqueta de Proyecto “Las Magnolias etapa II”	40
Figura N°7. Etapas del proyecto de construcción.....	43
Figura N°8. Número de departamentos por torre	44
Figura N°9. Área construida en el proyecto	44
Figura N°10. Flujograma de procesos usado por el contratista para la etapa de planificación.....	52
Figura N°11. Flujograma de procesos usado por el contratista para la etapa de ejecución	53
Figura N°12. Flujograma de procesos usado por el contratista para la etapa de seguimiento y control	54
Figura N°13. Análisis de precios unitarios propuesto de mano de obra en partida encofrado propuesta.....	55
Figura N°14. Ejemplo de Diagrama de Spaghetti de la partida de Encofrados.....	55
Figura N°15. Análisis de precios unitarios propuesto de mano de obra en partida concreto propuesta.....	56
Figura N°16. Ejemplo de Diagrama de Spaghetti de la partida de Concreto	56
Figura N°17. Análisis de precios unitarios de mano de obra en partida acero propuesta	57
Figura N°18. Ejemplo de Diagrama de Spaghetti de la partida de Habilidad de Acero	58
Figura N°19. Organigrama de roles y responsabilidades	59
Figura N°20. Organigrama y modelo de gestión del departamento de maquinaria y equipos	60
Figura N°21. Flujograma para la gestión de maquinaria y equipos.....	60
Figura N°22. Flujograma de procesos propuesto para la etapa de planificación.....	61
Figura N°23. Flujograma de procesos propuesto para la etapa de ejecución	62

Figura N°24. Flujograma de procesos propuesto para la etapa de seguimiento y control	63
Figura N°25. Precios parciales de las partidas ejecutadas	64
Figura N°26. Precios parciales de las partidas propuestas.....	64
Figura N°27. Brecha presupuestal del comparativo de partidas	65
Figura N°28. Curva S del presupuesto proyectado y ejecutado	72

RESUMEN

La investigación pretende sustentar la mejora de gestión de recursos en la empresa constructora CONSTRUCCIONES GENERALES S.A. empleando la guía PMBOK 7ma edición, buscando preservar el presupuesto contractual, se desarrolló la gestión de recursos humanos, se planteó una gestión de equipos y maquinaria; y se perfeccionó una gestión de materiales. La investigación surge de las problemáticas en el rubro de la construcción como son los casos de no conformidad de actividades, demoras en las adquisiciones e incumplimiento del cronograma planteado en el expediente técnico.

La metodología que se utilizó en la investigación es del tipo mixto, nivel descriptivo explicativo, utilizando presupuestos, cronograma de ejecución, valorizaciones, informes de producción mensual, cronograma de adquisición. Para mejorar la gestión de los recursos humanos, se realizó la elaboración de un análisis de precio unitario para la mano de obra propuesta, diagramas de spaghetti en función de las primeras, en las partidas de encofrado, concreto y acero y organigrama del staff profesional. Con respecto a la gestión de maquinarias y equipos, se planteó crear un departamento dentro de la empresa, donde se gestionen los equipos y maquinarias. Finalmente respecto a la gestión de materiales, se perfeccionó los diagramas de flujo en las etapas de planificación, ejecución y seguimiento y control. La investigación tuvo como conclusión que el cumplimiento de estas propuestas de gestión se traducirían en una mejora en la brecha presupuestal total entre el presupuesto contractual y el presupuesto ejecutado. La brecha es de S/ 112,035.11, siendo este valor un beneficio para el proyecto.

Palabras Clave: Gestión de recursos humanos, gestión de materiales, gestión de equipos y maquinaria, presupuesto contractual.

ABSTRACT

The research aims to support the improvement of resource management in the construction company CONSTRUCCIONES GENERALES S.A. using the PMBOK 7th edition guide, seeking to preserve the contractual budget, human resources management was developed, equipment and machinery management was proposed; and material management was perfected. The investigation arises from the problems in the construction sector, such as cases of non-conformity of activities, delays in acquisitions and non-compliance with the schedule set out in the technical file.

The methodology used in the investigation is of the mixed type, descriptive explanatory level, using budgets, execution schedule, valuations, monthly production reports, acquisition schedule. To improve the management of human resources, an analysis of the unit price for the proposed labor was carried out, spaghetti diagrams based on the former, in the formwork, concrete and steel items and the organization chart of the professional staff. Regarding the management of machinery and equipment, it was proposed to create a department within the company, where the equipment and machinery are managed. Finally, regarding the management of materials, the flowcharts were improved in the planning, execution and monitoring and control stages. The investigation concluded that compliance with these management proposals would result in an improvement in the total budget gap between the contractual budget and the executed budget. The gap is S/ 112,035.11, this value being a benefit for the project.

Keywords: Human resource management, materials management, equipment and machinery management, contractual budget.

INTRODUCCIÓN

Una razón determinante a tener en cuenta en la mayoría de los proyectos de construcción es el incumplimiento de plazos en la ejecución de obra, esto se genera por distintos agentes tales como una inadecuada gestión de recursos humanos, materiales y maquinarias, a su vez planificación previa deficiente, malas programaciones de trabajos o por un proceso de control inexistente o inapropiado de las partidas ejecutadas en el proyecto, lo cual genera posteriormente trabajos de mala calidad y por adición a ello gastos adicionales afectando considerablemente el presupuesto contractual.

Los fundamentos que sustentan la investigación es que una buena gestión de recursos humanos, de materiales y maquinarias, radicará en un mejor estándar de calidad en la edificación de multifamiliares, ya que permitirá tener resultados óptimos y una gestión eficaz hará frente a incertidumbres en todo el proceso de construcción para prever y mitigarlo.

El objetivo de la investigación es mejorar la gestión de recursos a fin de preservar el presupuesto contractual, en el ámbito humano, de materiales y maquinarias. Para ello nos apoyaremos de la guía PMBOK 7ma edición.

Tenemos como hipótesis la mejora de la gestión de recursos preservaría el presupuesto contractual, lo cual determinamos a nivel humano, de materiales y maquinarias.

La metodología utilizada en la investigación es del tipo Mixto, de nivel descriptivo explicativo, con un diseño no experimental y un método hipotético.

En la presente investigación se analizará la ejecución del proyecto de construcción “Magnolias Etapa II” por parte de JE CONSTRUCCIONES GENERALES S.A.

Esta investigación consta de 5 capítulos: En el capítulo I se comienza a explicar la investigación con la descripción del problema, se planteó el problema general, problemas específicos. Así mismo definimos el objetivo general y específicos que responden a nuestros problemas. También se delimitó la investigación a nivel económico, científico y práctico. Se abordó la importancia y justificación que tendrá la investigación para el aporte a futuras investigaciones relacionadas a preservar el presupuesto contractual en obras de edificaciones multifamiliares correspondiente a las partidas de estructuras. Por último se presenta un Estado del Arte, que muestra investigaciones relacionadas de su evolución en el tiempo.

A continuación, en el capítulo II, se presentan antecedentes relacionados a la investigación tanto a nivel nacional e internacional, las bases teóricas que sustentan el estudio vinculadas a nuestras variables y la definición de términos básicos.

De tal manera, en el capítulo III se aborda el sistema de hipótesis, tanto la principal y secundarias, también nuestras variables con su definición y operacionalización.

En el capítulo IV, se presenta la metodología utilizada en la investigación, el tipo y nivel, el objeto de estudio y muestra. Por último las técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

En el capítulo V, se muestra el diagnóstico y situación actual de la investigación, con las generalidades de la Obra “Las Magnolias”. Luego se hace la presentación y análisis de resultados que muestra la aplicación de las mejoras de gestión donde se elaboró flujogramas en la etapa de Planificación, Ejecución y Seguimiento y Control. La investigación concluye con conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas que ayudaron al desarrollo de la presente investigación.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción y formulación del problema general y específicos

1.1.1. Formulación y delimitación del problema

En el rubro de la construcción se identifican diversas problemáticas y necesidades en relación a los tiempos y costos de un proyecto, desde su etapa de planificación y a lo largo de su ejecución, a partir de ello se buscan implementar diferentes herramientas o metodologías que permitan un decrecimiento de la misma, por lo tanto, se puede evidenciar la construcción de edificaciones bajo el concepto de la construcción tradicional o convencional, presentando altos grados de desperdicios y reprocesos a lo largo de su ejecución, influenciando de forma directa en la programación de obra y en el presupuesto contractual.

Las ineficiencias en la gestión y logística de los recursos utilizados en la gestión general de las construcciones de viviendas multifamiliares conducen a un aumento de los costos en el tiempo en el que se ejecuta la obra.

En el mundo, la cantidad de tiempos no contributivo en las obras de construcción corresponden a casi el 25% del tiempo total de trabajo, además, se generan una serie de efectos indirectos que pueden afectar la obra notablemente en relación al presupuesto contractual. (Santana, 2012). En el Perú solo se produce efectivamente el 28% del tiempo, si es que no se mejoran los niveles de ocupación del tiempo y se mantienen en niveles productivos muy bajos es muy difícil que el Perú pueda despegar de su condición de país subdesarrollado (Tullume, 2019).

Entre los principales problemas en la obra analizada encontramos reposiciones, pago de adicionales, multas por retraso en la entrega y desperdicio de algunos en la gestión de materiales, gestión de equipos y maquinarias así como la responsabilidad directa de la empresa por mala planificación y el control del desempeño del trabajo que afecta la gestión de recursos humanos, que se considera significativamente con una pérdida económica, la cual reduce significativamente las utilidades y el presupuesto contractual inicialmente por la empresa. La reducción de estas

irregularidades puede lograrse mediante un mejor cumplimiento de la adecuada planificación y control (Rodríguez, 2019).

La gestión de materiales es necesaria que se realice con fluidez de manera que la construcción se desarrolle satisfactoriamente para lograr los parámetros de calidad, presupuesto y tiempo. El suministro oportuno y adecuado de los materiales influye directamente en la buena ejecución de los trabajos, contar con el material idóneo en cantidad suficiente, asegura la continuidad de la obra con el cronograma preestablecido. Por lo contrario su mala gestión, provoca discontinuidad de los trabajos, disminución del rendimiento de los trabajadores, desorden en la ejecución, tareas incompletas. La Gestión de Materiales (GM) en proyectos es el proceso de planificar y ejecutar todas las actividades necesarias para asegurar que la cantidad y calidad de equipos y materiales estén disponibles en obra a tiempo y al menor costo posible para soportar el plan de ejecución del proyecto. Los elementos funcionales de la gestión de materiales incluyen: planificación, generación de requerimientos de materiales y equipos, gestión de compras, Inspecciones y gestión de materiales en obra (Rodríguez, 2019).

La gestión de equipos y maquinarias hace factible la ejecución de las tareas que implican trabajo mecánico de gran magnitud, es usual en proyectos grandes y complejos. Es de carácter financiero, por lo cual la empresa debe tomar decisiones correctas que brinden rentabilidad respecto al presupuesto contractual. El costo horario es normalmente alto, los consumibles también son de suma importancia para tenerlos en cuenta dentro de lo presupuestado. La maquinaria de construcción hace factible la ejecución de tareas que implican trabajo mecánico de gran magnitud, lo cual es muy común en proyectos grandes y/o complejos. La adquisición de la maquinaria es una decisión de carácter financiero, que las empresas deben tomar solo cuando les proporcione una rentabilidad aceptable para el nivel de riesgo del capital. La gestión de equipos y maquinarias utilizada en los proyectos debe partir de una buena planeación de su uso, debido a que el costo horario de estos activos es relativamente alto; el control de los consumibles es también de suma importancia para mantener el costo

horario de la maquinaria en los niveles presupuestados (Rodríguez, 2019).

La gestión de recursos humanos comprende el conjunto de actividades enfocadas en optimizar los procesos de administración y coordinación de los trabajadores en una empresa. Su ineficiente gestión conlleva a pérdida de talentos, mal clima laboral, desorganización y menor productividad (Rodríguez, 2019).

La guía PMBOK, es una creación del PMI, es un libro ampliamente estudiado y explicado en las diversas conferencias internacionales, esto es algo explicable debido a que el PMBOK, del PMI es un estándar internacional de gestión de proyectos, actualmente el PMI ofrece diversas certificaciones sobre la gestión de proyectos. Pero existente; identificamos una fase de planeación y ejecución, esto quiere decir que el director del proyecto, tuvo que gestionar la integración del proyecto, que implicaba decidir qué personas intervendrían en el proyecto y cómo se constituiría el proyecto, así mismo la gestión de recurso humano se basó en la confianza entre el director y el equipo, podemos también ver que se gestionó tanto costo, adquisiciones, tiempos e interesados, dado que no se puede ejecutar ningún proyecto sin ejecutar una gestión por más rudimentaria que sea (Barrientos, 2018).

El PMBOK, es aplicado actualmente en múltiples proyectos de construcción en diversos países del mundo, y el Perú no es una excepción. En nuestro país han existido investigaciones sobre la implementación del PMBOK, en proyectos de construcción particulares e inclusive la implementación de la metodología del PMI en la creación de una PMO.

En la actualidad, en el Perú como país de economía emergente, la necesidad de proyectos de ingeniería civil, ha aumentado exponencialmente, no sólo en cuantía, sino también en complejidad, extensión e impacto. Y el principal problema, es que aun existiendo profesionales PMP certificados y grupos de investigación certificados del PMI a lo largo de Trujillo, Cajamarca, Piura, Lima, Arequipa, Puno y Tacna, los profesionales certificados en esta metodología encuentran un campo de acción limitado, al tratar de implementar una ideología nueva en cuanto ejecución de proyectos en las empresas, en gran medida a que éstas

no tienen una metodología bien desarrollada de gestión de proyectos o carecen de ella. Esto se explica a la falta de información a los gerentes empresariales, quienes debido a que la corriente PMI no llegó a Perú sino desde hace 5 años, ni siquiera conocen que significa la gestión de proyectos, ni mucho menos las bondades de una gestión de proyectos eficiente o una gestión de proyectos eficiente debido a la implementación de una metodología de desarrollo de procesos y tomas de decisiones (Barrientos, 2018).

Así mismo, la problemática se describe a través de la no eficiente gestión en construcción de edificios multifamiliares, que disminuye el rendimiento de los trabajadores, eleva los costos y tiempos de ejecución de las obras.

Las causas que originan este problema es la mala gestión de recursos en los proyectos de construcción de edificaciones multifamiliares, que en nuestra tesis aborda a nivel de recursos humanos, materiales y maquinarias.

Los efectos en la mala gestión de recursos de proyectos multifamiliares, se verán reflejado en el aplazamiento de tiempo de entrega de obra y también mayores costos en relación a lo proyectado.

1.1.2. Problema general

Por lo expuesto, se formula el siguiente problema general:

¿De qué manera la gestión de recursos de una empresa constructora de edificaciones multifamiliares influye en el presupuesto contractual?

1.1.3. Problemas específicos

a) ¿De qué manera la gestión de recursos humanos ayudará a cumplir las actividades programadas?

b) ¿De qué forma la gestión de equipos y maquinaria asegura el cumplimiento de las partidas?

c) ¿De qué manera la gestión de materiales garantiza la procura de materiales?

1.2. Objetivo general y específicos

1.2.1. Objetivo General

Mejorar la gestión de recursos de una empresa constructora de edificaciones multifamiliares a fin de preservar el presupuesto contractual, haciendo uso de la guía PMBOK.

1.2.2. Objetivos Específicos

a) Desarrollar la gestión de recursos humanos para cumplir las actividades programadas.

b) Plantear una gestión de equipos y maquinaria para asegurar el cumplimiento de las partidas.

c) Perfeccionar una gestión de materiales para garantizar la procura de materiales.

1.3. Delimitación de la investigación: temporal, espacial y temática

1.3.1. Teórica

La delimitación teórica se limitará a la gestión de recursos de la empresa contratista JE Construcciones Generales. Así mismo, se delimitará a la ejecución de partidas de estructuras.

1.3.2. Espacial

La investigación estará ubicada en el proyecto “Magnolias Etapa II”, obra que es ejecutada por la empresa contratista JE Construcciones Generales.

1.3.3. Temporal

El estudio se definirá en el proceso constructivo del casco estructural y su relación en la optimización de costo.

1.4. Justificación e importancia

1.4.1. Importancia de la investigación

Es importante realizar este estudio porque reduce los casos de no conformidad de las actividades planificadas, principalmente el presupuesto contractual durante la ejecución de los proyectos de construcción, ya que permite a empresas constructoras llevar una mejor gestión de recursos.

1.4.2. Justificación de la investigación

- a) Económica: Se justifica porque ayuda a preservar el presupuesto contractual para empresas que construyan edificaciones multifamiliares, y así reducir costos y plazos mediante la implementación de una mejora del modelo de gestión de recursos.
- b) Científica: Se justifica porque contribuye para futuros estudios que tengan el mismo enfoque, también aplicado a otros proyectos (rubros) como lo son la minería, obras viales e infraestructura en general.
- c) Práctica: Se justifica porque el modelo de gestión de recursos puede ser aplicado por otras empresas constructoras que tengan la misma problemática de la gestión de recursos, con la finalidad de preservar el presupuesto contractual.

1.5. Estado del Arte

Tabla N°1.
Estado del arte

Objetivo general: Mejorar la gestión de recursos de una empresa constructora de edificaciones multifamiliares a fin de preservar el presupuesto contractual, haciendo uso de la guía PMBOK.							
Autor/año/Institución	Título	Variables	Resultado	Conclusión	Metodología		
ARCUDIA ABAD, CARLOS ENRIQUE; CARCAÑO, GILBERTO; PEREYRA, RODRIGO / UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN	SOLÍS RÓMEL BAEZA JULIO / 2004 / DE	Determinación de los factores que afectan la productividad de la mano de obra de la construcción	Productividad de la mano de obra	Las diferencias en la influencia de las capacidades del recurso humano observadas podrían ser explicadas con las opiniones de Maloney y Federle (1993) quienes perciben que el paradigma Tayloriano de división del trabajo y especialización no rinde frutos en la organización de las empresas constructoras. De acuerdo con lo observado, otro punto importante de la gestión de los materiales que tiene su efecto en la productividad de la mano de obra es el almacenamiento.	Se observa que son pocos los factores específicos que parecen tener incidencia, esto es debido a que las prácticas observadas son bastante homogéneas dentro del contexto de observación, construcción de vivienda de interés social en Yucatán, lo cual plantea la necesidad de la extensión y comparación de los resultados de los factores que afectan la productividad en otros contextos para hacer significativos más factores tanto técnicos como sociales que puedan afectar la productividad.	Descriptivo / No Experimental	
BOTERO BOTERO, LUIS FERNANDO; VILLA, EUGENIA / UNIVERSIDAD NORTE	ÁLVAREZ MARTHA / 2005 / DEL	Last planner, un avance en la planificación y control de proyectos de construcción de la ciudad de Medellín	Planificación y control de proyectos	Last planner (el último planificador), como sistema de planificación y control de proyectos de construcción, es una herramienta muy útil para mejorar la confiabilidad y rebajar la incertidumbre en la planificación. La utilidad del sistema queda comprobada con la medición realizada durante un año en los proyectos estudiados en la ciudad de Medellín, donde, cada vez que el sistema se implementó, mejoró el indicador PAC. El estudio realizado muestra un incremento en el cumplimiento de lo planificado desde el 65% en la primera semana de implementación del sistema hasta el 85% en la semana 25.	El análisis de las causas de no cumplimiento de lo planificado ofrece valiosa información, utilizada para evitar la recurrencia de situaciones que generan atrasos y baja productividad en la obra.	Descriptivo / No Experimental	
CÁRDENAS ANDY YURI / UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS	ZEVALLLOS, / 2013 /	Propuesta de mejora en la etapa de diseño en los proyectos de construcción de una empresa constructora	Propuesta de mejora	El Sistema último planificador también brinda un indicador llamado PPC (Porcentaje de Planificación cumplida) la cual mide el porcentaje de cumplimiento de todas las actividades de diseño en base a un cronograma establecido.	La metodología Lean Project Delivery , propone una mayor interacción entre todas las etapas del sistema constructivo.	Descriptivo / No Experimental	

Objetivo general: Mejorar la gestión de recursos de una empresa constructora de edificaciones multifamiliares a fin de preservar el presupuesto contractual, haciendo uso de la guía PMBOK.

Autor/año/Institución	Título	Variables	Resultado	Conclusión	Metodología
GUERRA VERA, CARLOS ALBERTO / 2015 / PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ	Asegurando el valor en proyectos de construcción : propuesta de un sistema de gestión de la configuración en proyectos de construcción	Sistema de gestión	En la revisión literaria se definieron los principales conceptos del proceso de Gestión de la Configuración, las Normas y Estándares vigentes, y las actividades que integran dicho proceso; destacando el uso del enfoque PRINCE2 para gestionar los cambios. Finalmente, se presentó la Propuesta Técnica de un Sistema de Gestión de la Configuración (SGC) que plantea una alternativa de solución respecto a los problemas generados por el impacto negativo de los cambios.	En la presente investigación quedó demostrado que la implementación de un Sistema de Gestión de la Configuración (SGC), permite controlar los cambios del alcance de un proyecto de construcción durante la etapa de ejecución, asimismo, asegura que todo el equipo de proyecto utilice la documentación correcta y actualizada, siendo ésta una herramienta útil para las empresas peruanas del sector construcción.	Descriptivo / No Experimental
XAVIER MAX BRIOSO LESCANO / 2015 / UNIVERSIDAD POLITÉCNICA MADRID	El Análisis de la Construcción sin Pérdidas (Lean Construction) y su relación con el Project & Construction Management: Propuesta de Regulación en España y su Inclusión en la Ley de la Ordenación de la Edificación	Construcción sin pérdidas		Se ha concluido que el empleado o especialista en construcción esbelta debe integrarse adecuadamente de acuerdo a sus funciones y responsabilidades. De igual forma, los empleados de la DIPE pueden asumir los roles de los diferentes gerentes sugeridos en este estudio.	Descriptivo / No Experimental
BARRIENTOS VELA, ANELIE; GUERRA ZANS, CELESTE MARIBEL/ 2015 / UNIVERSIDAD RICARDO PALMA	Propuesta de plan de dirección de proyectos en las áreas de recursos humanos y adquisiciones según el PMBOK en pequeñas y medianas empresas constructoras	Propuesta de plan de dirección de proyectos PMBOK	El análisis y la interpretación de estos resultados, mostró debilidades en las estrategias y procedimientos de las empresas; por lo que se propone un plan de dirección de proyectos en las áreas de recursos humanos y adquisiciones, con base a los lineamientos del PMBOK y los resultados del diagnóstico de la gestión de los proyectos en pequeñas y medianas empresas de la ciudad de Lima, que permita fortalecer y optimizar los futuros proyectos que realicen estas empresas.	La propuesta consistió de herramientas y técnicas que constan de procedimientos y formatos como base principal para la gestión de proyectos en las referidas áreas. Estos formatos son flexibles y pueden ser adaptados por las empresas dependiendo de la necesidad que presente cada proyecto. Dichos procedimientos y formatos tienen como base La Guía del PMBOK, reconocido estándar internacional.	Descriptivo / No Experimental
FRANKLIN ANTONIO MEZA MARCATOMA / 2017 / UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO	Propuesta de una aplicación de la filosofía Lean Construction en un proyecto de edificación de	La Filosofía Lean Construction	El resultado fue una reducción significativa en el tiempo no cotizado (31,6 % a 14,5 %) y una mejora en el tiempo de actividad del 34,8 % al 47,6 %, lo que permitió mejoras significativas en el tiempo de actividad. Además, se realizó una	En conclusión, al observar estos controles, es posible mejorar los recursos laborales y materiales, y administrar la producción con	Descriptivo / No Experimental: Es descriptivo porque detalla la realidad sin

Objetivo general: Mejorar la gestión de recursos de una empresa constructora de edificaciones multifamiliares a fin de preservar el presupuesto contractual, haciendo uso de la guía PMBOK.

Autor/año/Institución	Título	Variables	Resultado	Conclusión	Metodología
	albañilería confinada para reducir costos de ejecución.		buena planificación semanal, lo que redujo significativamente el tiempo de inactividad y la finalización del plan del 64 % al 100 % en una diferencia de 7 semanas.	menores costos, mejor calidad y tiempos de entrega más cortos.	alterarla, y no experimental porque se estudia y analiza el problema tal como se da en el contexto natural, sin necesidad de recurrir a un laboratorio.
ORTIZ DE ORUE MAMANI, JOHAN FABRICIO / 2017 / UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO	Aplicación de los fundamentos de la guía del PMBOK, áreas de conocimientos de gestión de recursos humanos y comunicaciones en proyectos de edificaciones en la ciudad del Cusco, caso práctico Residencial Hispania, 2017	Fundamentos de la guía PMBOK. Gestión de Recursos humanos y comunicaciones.	Proponer e implementar una metodología de dirección de proyectos utilizando la guía del PMBOK con el fin de elaborar un plan (modelo) de gestión de proyectos eficaz y ordenado para la ejecución de partidas de estructuras del proyecto en mención, enfocándose en las áreas de conocimiento de Gestión de los Recursos Humanos, Gestión de las Comunicaciones, Gestión de las Adquisiciones y Gestión de los Interesados que nos proporciona la guía del PMBOK y que servirán no solo para el presente proyecto, si no para los futuros proyectos de edificación multifamiliar que se quieran ejecutar por parte de la organización constructora.	Esta investigación busca ser una propuesta de aplicación de gerencia de proyectos basada en los lineamientos del PMI y contribuir en el desarrollo de las buenas prácticas de la construcción a partir de las necesidades del cliente, en los objetivos de la organización y el proyecto a ejecutarse para garantizar el éxito de este mismo.	Descriptivo / No Experimental
ISAIAS RAYMUNDO / 2018 / UNIVERSIDAD FEDERICO VILLAREAL	TUNQUE Filosofía lean construction aplicada a la mejora de la productividad de la construcción del edificio multifamiliar en la ciudad de Lima	La filosofía Lean Construction Se encuentra relacionada a la calidad productiva de las empresas que se han de dedicar a construir edificios multifamiliares	El sistema conocido como Last Planner System (en español el último planificador) establece cambios de tipo fundamental en la forma como los proyectos han de ser planificados y controlados.	Finalmente, concluir que la filosofía Lean Building introduce la selección de insumos en la etapa de planificación (presupuesto). De manera similar, las empresas constructoras creen que las revisiones de desempeño de los proveedores contribuyen al proceso de producción.	El diseño metodológico es no experimental, prospectivo descriptivo comparativo. Es descriptivo porque describe la realidad, sin alteración. Es no experimental porque se estudia y se analiza sin recurrir al laboratorio.

Objetivo general: Mejorar la gestión de recursos de una empresa constructora de edificaciones multifamiliares a fin de preservar el presupuesto contractual, haciendo uso de la guía PMBOK.

Autor/año/Institución	Título	Variables	Resultado	Conclusión	Metodología
BARRIENTOS RABANAL, JOAO MIJAEL / 2018 / UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO	Evaluación de la eficiencia, costo y tiempo en la gestión de proyectos de construcción mediante la implementación de la guía PMBOK en la empresa caszava constructores s.a.c., trujillo 2018	Evaluación de la eficiencia, costo y tiempo Guía PMBOK	En vista a esto se decidió plantear una solución a dicho problema, implementando los parámetros de gestión de tiempo y costos de la guía pmbok para medir la eficiencia de los nuevos proyectos en ejecución a fin de establecer una comparación cuantitativa de la gestión antes de la implementación y post implementación de la guía pmbok en la empresa “Caszava constructores s.a.c.”.	Finalmente se obtuvo satisfactoriamente que la eficiencia a lo largo del plazo de 06 meses incrementó en un 75% con relación a las eficiencias anteriores, también así disminuyendo los costos de ejecución (15%) y asegurando la ejecución del proyecto dentro del plazo estimado inicialmente.	Descriptivo / No Experimental
ALVARO TIPÁN JARRÍN / 2018 / ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL	Incidencia de Variables de Caracterización de Cultura Organizacional en la Filosofía Lean Construction para Pequeñas y Microempresas Constructoras en el Ecuador. Quito		Los resultados obtenidos muestran que el gerente general tiene una influencia significativa en el clima organizacional y por ende en el diseño de esta propuesta. Como resultado, (1) se generan diagramas de flujo de acuerdo al caso de estudio, (2) el manual de adaptación de matrices, donde se identifican claramente las diferencias de esta propuesta entre la filosofía LC original y modificada.	En conclusión, el estudio confirma que los directores generales de las pequeñas y microempresas tienen un impacto significativo en la gestión y el entorno regulatorio.	Descriptivo / No Experimental
LUDEÑA HORNA, LUIS ANGEL; CACHY GAITÁN, CARLOS ALEXIS; NEGRÓN ORREGO, ROCÍO / 2021 / UNIVERSIDAD DE ALCALÁ	Aplicación de la dirección y gestión de proyectos en la construcción de la carretera de Acceso a Cortadera – Start Dam, con la guía del PMBOK para mejorar la planificación del alcance, tiempo, costo y calidad de los proyectos	Gestión de Proyectos	La muestra de estudio estuvo conformada por el acervo documentario de la construcción de la carretera de Acceso a Cortadera – Start Dam.	El análisis y procesamiento de datos se realizó a través de la metodología creada por el PMI y que está contemplada en la guía de fundamentos del PMBOK.	El tipo de investigación es aplicada, ya que su principal objetivo es resolver problemas prácticos, el diseño de investigación para el presente estudio fue cuasi-experimental.

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio de investigación

2.1.1. Marco Histórico

Uno de los antepasados del project management, Henry Gantt, es muy conocido por crear una gráfica de calendarización que lleva su propio nombre, el Diagrama de Gantt. Éste fue una idea radical y una innovación de importancia para todo el mundo en la década de 1920. Uno de sus primeros usos fue en el proyecto Hoover Dam iniciado en 1931. El Diagrama de Gantt todavía se utiliza en la actualidad y constituye una pieza importante de la caja de herramientas de cualquier project manager. Los primeros profesionales de la administración de proyectos y de las especialidades asociadas de planificación y calendarización; estimación de costos, costos y calendarización formaron la AACE en 1956. Esta ha mantenido el liderazgo de la comunidad profesional para los estimadores de costos, ingenieros de costos, encargados de llevar el calendario, project managers y especialistas en el control de proyectos. AACE continuó su trabajo pionero en el 2006 cuando lanzó al mercado el primer proceso integrado de gestión de portafolio, programas y proyectos con su Marco de Gestión de Costo Total.

Desarrollado por una de las empresas más antiguas de la actualidad y pionera en el desarrollo de innovaciones de todo tipo, Dupont Corporation creó el CPM que es una técnica utilizada para predecir la duración de un proyecto al analizar cuáles secuencias de actividades tienen la menor cantidad de flexibilidad dentro del calendario. Dupont lo diseñó para abordar los procesos complejos de cierre de plantas químicas para actividades de mantenimiento, y una vez que éste concluyera reiniciar las operaciones. La técnica fue tan exitosa que le ahorró a la corporación 1 millón de dólares en el primer año de su implementación.

La Oficina de Proyectos Especiales de la Armada del Departamento de Defensa de los Estados Unidos desarrolló PERT en 1958 como parte del proyecto Polaris de misil balístico móvil lanzado desde un submarino durante la Guerra Fría. PERT es un método que permite analizar las tareas involucradas en la realización de un proyecto, especialmente el tiempo

necesario para completar cada tarea e identificar el tiempo mínimo requerido para concluir el proyecto total.

En 1965 se fundó la International Project Management Association (IPMA). IPMA fue la primera asociación de administración de proyectos en el mundo. Comenzó en Viena, Austria por un grupo a manera de un foro de project managers para generar redes de trabajo y compartir información. Registrada en Zúrich, Suiza y en Nijkerk, Holanda; IPMA es una Confederación que cuenta con más de 50 Asociaciones Nacionales de Gestión de Proyectos. Cuenta con más 40 mil miembros en todos los continentes, en su mayoría localizados en Europa, pero con gran empuje en Latinoamérica los últimos cuatro años.

En 1969 nace en los Estados Unidos el Project Management Institute (PMI®). Cinco voluntarios fundaron el PMI® como una organización profesional sin fines de lucro dedicada a contribuir con el avance de la práctica, ciencia y profesión de administración de proyectos. La Mancomunidad de Pensilvania, E.E.U.U. publicó artículos de incorporación del PMI® en 1969, lo cual significó su inicio oficial. En ese mismo año, el PMI® celebró su primer simposio en Atlanta, Georgia con una asistencia de 83 personas, donde la conferencia estuvo a cargo de Russell Archibald, miembro N°6 del PMI®; quien impartió Planificar, Calendarizar y Controlar los Esfuerzos de los Trabajadores del Conocimiento.

1987.- Se publica por primera vez la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK®) por el PMI®. El PMBOK® surge inicialmente como un reporte o intento por documentar y homologar las prácticas e información de administración de proyectos aceptadas. Su primera edición fue publicada en 1996, seguida por otra en el 2000, la siguiente en el 2004, la cuarta edición en el 2008, la quinta edición en el 2012, la sexta edición en el 2017 y la 7ma edición en el 2021. Las ediciones anteriores se centraban en las técnicas de gestión de proyectos en cascada (predictivo), donde el alcance se encuentra bien definido y es el elemento clave del proyecto. No obstante, el rápido desarrollo de la tecnología, los repentinos cambios en el mercado, la competencia globalizada y la gestión de proyectos a distancia, factor que en últimas fechas ha tomado

relevancia, han propiciado la necesidad de evolución de la gestión de proyectos. En esta edición se adopta una orientación basada en principios más que en procesos, lo que permite incorporar distintos enfoques para la generación y entrega de valor, dependiendo de las características del proyecto, el sector, los requisitos de las partes interesadas y la organización; los gerentes de proyectos podrán elegir el enfoque correcto para el proyecto en cuestión, sea este en cascada, ágil o híbrido.

Este cuerpo de conocimientos es referencia primordial para todos los vinculados al mundo de los proyectos actualmente y se ha convertido en un estándar global para la industria.

La Guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge) es un estándar en la gestión de proyectos desarrollado por el Project Management Institute (PMI). Se encuentra disponible en 11 idiomas: inglés, español, chino simplificado, ruso, coreano, japonés, italiano, alemán, francés, portugués de Brasil y árabe. En 1987, el PMI publicó la primera edición del PMBOK® en un intento por documentar y estandarizar información y prácticas generalmente aceptadas en la gestión de proyectos. La edición actual, la cuarta, provee de referencias básicas a cualquiera que esté interesado en la gestión de proyectos. Posee un léxico común y una estructura consistente para el campo de la gestión de proyectos. La Guía del PMBOK es ampliamente aceptada por ser el estándar en la gestión de proyectos. (Cabellos, 2012).

2.1.2. Investigaciones relacionadas con la investigación

Barrientos et al. (2015) presenta la siguiente investigación titulada “Propuesta de plan de dirección de proyectos en las áreas de recursos humanos y adquisiciones según el PMBOK en pequeñas y medianas empresas constructoras” la cual pertenece a un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo aplicativo, que pretende resolver la inadecuada Dirección de Proyectos, teniendo como propósito utilizar los lineamientos del PMBOK y la información obtenida de la gestión de proyectos para una propuesta de plan de dirección de proyectos en gestión de Recursos Humanos y Adquisiciones que permita mejorar los futuros proyectos de pequeñas y medianas empresas del sector construcción de la ciudad de Lima. Para dicho propósito se emplearon las técnicas de encuesta y entrevista a los

encargados de las áreas de Recursos Humanos y Adquisiciones de un grupo de empresas para conocer si las estrategias y procedimientos que aplican actualmente son los adecuados y suficientes en la ejecución de los proyectos para lograr sus objetivos. El análisis y la interpretación de estos resultados, mostró debilidades en las estrategias y procedimientos de las empresas; por lo que se propone un plan de dirección de proyectos en las áreas de recursos humanos y adquisiciones, con base a los lineamientos del PMBOK y los resultados del diagnóstico de la gestión de los proyectos en pequeñas y medianas empresas de la ciudad de Lima, que permita fortalecer y optimizar los futuros proyectos que realicen estas empresas. La propuesta consistió de herramientas y técnicas que constan de procedimientos y formatos como base principal para la gestión de proyectos en las referidas áreas. Estos formatos son flexibles y pueden ser adaptados por las empresas dependiendo de la necesidad que presente cada proyecto. Dichos procedimientos y formatos tienen como base La Guía del PMBOK, reconocido estándar internacional.

Brioso (2016) presentando el siguiente estudio titulado “El Análisis de la Construcción sin Pérdidas (Lean Construction) y su relación con el Project & Construction Management: Propuesta de Regulación en España y su Inclusión en la Ley de la Ordenación de la Edificación”, basado en la filosofía de construir sin pérdida, se analiza el estado actual de esta filosofía en el contexto internacional y español. Este método es descriptivo. La encuesta revela una matriz de puestos y responsabilidades en la que se señalan claramente las acciones del Agente DIPE y del Especialista en Lean Construction, y el comportamiento es muy similar y convergente. Asimismo, se ha concluido que el empleado o especialista en construcción esbelta debe integrarse adecuadamente de acuerdo a sus funciones y responsabilidades. De igual forma, los empleados de la DIPE pueden asumir los roles de los diferentes gerentes sugeridos en este estudio. En conclusión, la investigación de Brioso se basa en construcción sin pérdidas, al implementar una matriz, logra identificar los agentes principales, lo cual le permite identificar, mejorar y mitigar los errores o pérdidas.

Tipán (2019) presenta este estudio titulado “Incidencia de Variables de Caracterización de Cultura Organizacional en la Filosofía Lean Construction para Pequeñas y Microempresas Constructoras en el Ecuador”, un examen de las proporciones de las variables de cultura organizacional en la filosofía Lean Construction (LC) aplicada a las pequeñas y micro empresas constructoras en Ecuador. Esta metodología es aplicable, ya que se basa en la validación de una investigación realizada en la Universidad de los Andes Sede Simón Bolívar, donde se discute la aprobación de la información sobre el tiempo de entrega de los proyectos de construcción. Los resultados obtenidos muestran que el gerente general tiene una influencia significativa en el clima organizacional y por ende en el diseño de esta propuesta. Como resultado, (1) se generan diagramas de flujo de acuerdo al caso de estudio, (2) el manual de adaptación de matrices, donde se identifican claramente las diferencias de esta propuesta entre la filosofía LC original y modificada. En conclusión, el estudio confirma que los directores generales de las pequeñas y microempresas tienen un impacto significativo en la gestión y el entorno regulatorio.

Meza (2017) titulada “Propuesta de una aplicación de la filosofía Lean Construction en un proyecto de edificación de albañilería confinada para reducir costos de ejecución”, la cual tiene como objetivo aplicar la filosofía de la construcción esbelta en el proceso de construcción, con el fin de realizar mejoras en esta fase, la planificación y el avance de las obras, y reducir los cargos por costos durante el transcurso del proyecto. Las muestras se tomaron de una vivienda multifamiliar en Chiclayo. Enfoque basado en la aplicación. El resultado fue una reducción significativa en el tiempo no cotizado (31,6 % a 14,5 %) y una mejora en el tiempo de actividad del 34,8 % al 47,6 %, lo que permitió mejoras significativas en el tiempo de actividad. Además, se realizó una buena planificación semanal, lo que redujo significativamente el tiempo de inactividad y la finalización del plan del 64 % al 100 % en una diferencia de 7 semanas. En conclusión, al observar estos controles, es posible mejorar los recursos laborales y materiales, y administrar la producción con menores costos, mejor calidad y tiempos de entrega más cortos.

Layme (2018) titulado “Modelo para mejorar la productividad de la mano de obra en edificaciones utilizando las herramientas del sistema Lean Construction en la ciudad del Cusco”, este estudio se realizó con el objetivo de mejorar la productividad de los trabajadores de la construcción en la ciudad del Cusco, mediante el uso de herramientas de construcción esbelta. La metodología se basará en un diagnóstico comparativo de edificios con características similares en toda la ciudad, a menudo basado en métodos comerciales, y se analizarán las herramientas más utilizadas para proporcionar una metodología adecuada. Se podría decir que la investigación es descriptiva. En conclusión se analiza el desarrollo y desempeño del proyecto, para así finalmente extraer generalidades y sugerir mejoras para su aplicación dentro de la empresa, en la ejecución de futuros proyectos.

Barrientos (2018) presenta la siguiente investigación titulada “Evaluación de la eficiencia, costo y tiempo en la gestión de proyectos de construcción mediante la implementación de la guía PMBOK en la empresa Caszava constructores S.A.C., Trujillo 2018”, donde se evaluó la eficiencia, costo y tiempo en la gestión de proyectos de construcción mediante la implementación de la guía PMBOK en la empresa “Caszava constructores S.A.C.” y compararlo con los sistemas de gestión de proyectos utilizados anteriormente, a fin de que se genere una mayor utilidad, en un menor tiempo y con una eficiencia de acuerdo a los requerimientos del cliente y las características del proyecto. En donde tomando como base documentos históricos proporcionados por la empresa, se logró establecer un patrón de datos sobre los costos de construcción de proyectos multifamiliares, así como plazos y tiempos de ejecución de proyectos anteriormente desarrollados, donde luego de analizar se verificó que la eficiencia de producción era muy baja. En vista a esto se decidió plantear una solución a dicho problema, implementando los parámetros de gestión de tiempo y costos de la guía PMBOK para medir la eficiencia de los nuevos proyectos en ejecución a fin de establecer una comparación cuantitativa de la gestión antes de la implementación y post implementación de la guía PMBOK en la empresa “Caszava constructores S.A.C.”. Finalmente se obtuvo satisfactoriamente que la eficiencia a lo largo del plazo de 06 meses

incrementó en un 75% con relación a las eficiencias anteriores, también así disminuyendo los costos de ejecución (15%) y asegurando la ejecución del proyecto dentro del plazo estimado inicialmente.

Villalobos (2019) presenta la siguiente investigación titulada “Gerencia de Proyectos Inmobiliarios de Construcción Aplicado al Conjunto Residencial “Los Corales” en la Ciudad de Arequipa Basado en los Fundamentos de la Guía del PMBOK” donde el objetivo principal es desarrollar la planificación de Proyectos, utilizando como guía el PMBOK con el fin de culminar nuestro proyecto en el tiempo programado, cumplir con el presupuesto y llegar a satisfacer el alcance ofrecido a los clientes. Se utilizó la aplicación del PMBOK en la gestión de nuestro proyecto para trazar la estrategia y las tácticas, así como la línea de acción o ruta para completar con éxito el proyecto “Los Corales”.

Tunque (2018) señaló en la siguiente investigación titulada “Filosofía lean construction aplicada a la mejora de la productividad de la construcción del edificio multifamiliar en la ciudad de Lima”, cómo se ha desarrollado la gestión de producción en la industria de la construcción para edificios multifamiliares. La filosofía Lean Building utilizada y la metodología se basan en la aplicación. Cuando se trata de resultados, las empresas constructoras más grandes son las que más adoptan la filosofía Lean Building. De igual forma, en el municipio de Lima, un tercio de las edificaciones no implementan la filosofía de construcción esbelta. Finalmente, concluir que la filosofía Lean Building introduce la selección de insumos en la etapa de planificación (presupuesto). En conclusión, según la investigación de Tunque, define que las empresas constructoras creen que las revisiones de desempeño de los proveedores contribuyen al proceso de producción.

Mañuico (2019) presenta en su tesis titulada “Planeamiento y control de costos en proyectos de construcción bajo el enfoque del PMBOK 6th: Proyecto expansión Toromocho - Minera Chinalco-Perú”, la cual tiene como objetivo cuantificar el desempeño de la gestión del cronograma y la gestión de los costos mediante la implementación del método del resultado operativo, el sistema Last Planner y el análisis del valor ganado. En conclusión obtiene como resultado al implementar el método del resultado

operativo y el sistema last planner en la gestión de costos y en la gestión de cronograma de acuerdo a los lineamientos del PMI, mejores índices de desempeño en el proyecto, producto de un adecuado monitoreo y control del cronograma y de los costos.

Rivera (2019) realizó el siguiente trabajo de investigación titulada “Aplicación de metodología Lean Construction para mejorar la productividad de obra en saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo” con el objetivo principal de aplicar Lean Construction en la obra de restauración de la Av. Prolongación Cieza de León, con el objetivo de reducir los tiempos y costes de mano de obra en obra. La metodología es descriptiva y los elementos a analizar son: excavación de zanjas, mejoramiento y nivelación de zanjas, relleno con materiales compactados, compactación de zanjas, suministros y tuberías. Además, las herramientas incluyen cinco grupos (entre LPDS y LPS), que permiten estudiar el proceso de funcionamiento del juego. Dentro de los resultados que obtuvimos, en la primera semana hubo falta de ingresos para los 3 primeros juegos, lo que animó a realizar investigaciones a través de balances e índices públicos. En conclusión, se han obtenido resultados positivos, sobre todo al reducir el tiempo perdido y no tener que aportar, aumentar la productividad y comprobar que se utilizan las herramientas adecuadas en tiempo y coste.

Ortiz de Orue (2019) presenta la siguiente investigación titulada “Aplicación de los fundamentos de la guía del PMBOK, áreas de conocimientos de gestión de recursos humanos y comunicaciones en proyectos de edificaciones en la ciudad del Cusco, caso práctico Residencial Hispania, 2017” donde se busca proponer e implementar una metodología de dirección de proyectos utilizando la guía del PMBOK con el fin de elaborar un plan (modelo) de gestión de proyectos eficaz y ordenado para la ejecución de partidas de estructuras del proyecto en mención, enfocándose en las áreas de conocimiento de Gestión de los Recursos Humanos, Gestión de las Comunicaciones, Gestión de las Adquisiciones y Gestión de los Interesados que nos proporciona la guía del PMBOK y que servirán no solo para el presente proyecto, si no para los futuros proyectos de edificación multifamiliar que se quieran ejecutar

por parte de la organización constructora. Cabe destacar que esta investigación busca ser una propuesta de aplicación de gerencia de proyectos basada en los lineamientos del PMI y contribuir en el desarrollo de las buenas prácticas de la construcción a partir de las necesidades del cliente, en los objetivos de la organización y el proyecto a ejecutarse para garantizar el éxito de este mismo.

2.2. Bases teóricas vinculadas a la variable o variables de estudio

2.2.1. Gestión de recursos

a) Gestión de recursos humanos

- Enfoque sobre gestión por competencias

Conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas para completar actividades asignadas al personal de la empresa que contribuye positivamente al logro de los objetivos del proyecto. Una dirección de proyectos eficaz requiere que el director de proyecto cuente con las competencias de conocimiento y desempeño en dirección de proyectos (Barrientos et al., 2015).

Las competencias pueden consistir en motivos, rasgos de carácter, conceptos de uno mismo, actitudes o valores, contenido de conocimiento, o capacidades cognoscitivas o de conducta: cualquier característica individual que se pueda medir de un modo fiable, y que se pueda demostrar que diferencia de una manera significativa entre los trabajadores que mantienen un desempeño excelente de los adecuados o entre los trabajadores eficaces e ineficaces (Hooghiemstra T, 1996, p.29).

Es una de las herramientas principales en el desarrollo del capital humano. La gestión por competencias marca la diferencia entre lo que es un curso de capacitación y una estructura compuesta por la capacitación, el entrenamiento y la experiencia. Por otro lado, este modelo permite evaluar las competencias que se requieren de una persona con relación al propósito principal de la organización (Barrientos et al., 2015). Con este modelo, se permite alcanzar los siguientes objetivos:

- Mejora continua en la calidad y asignación de los recursos humanos.
- Detectar competencias para que el profesional conserve su rendimiento elevado y contribuir al desarrollo profesional ya que la organización es un entorno cambiante.

-Toma de decisiones de forma objetiva y criterio homogéneo

Entre las principales etapas del modelo de gestión por competencias se encuentran:

-Sensibilización: Para lograr el éxito es fundamental la adhesión de las personas idóneas a puestos gerenciales para que administren los puestos de trabajo (Barrientos et al., 2015).

-Análisis de los puestos de trabajo: Con el éxito de la adhesión junto al compromiso de la alta gerencia y las personas clave, se inicia la segunda etapa (Barrientos et al., 2015).

-Definición del perfil de competencias requeridas: Consiste en listar las competencias requeridas para cada área y con base en ello, delinear los perfiles (Barrientos et al., 2015).

-Evaluación sistemática y redefinición de los perfiles: Es fundamental para el éxito. La plana gerencial será responsable del acompañamiento y desarrollo de sus equipos, identificando puntos de ventaja y oportunidad de mejora (Barrientos et al., 2015).

• Enfoque sobre gestión bajo el PMBOK

La Gestión de los Recursos Humanos incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto, dicho equipo está compuesto por personas a las que se les asignan roles y responsabilidades para completar el proyecto. Para un proyecto determinado, el Director del Proyecto, en colaboración con el equipo del proyecto, tiene siempre la responsabilidad de determinar cuáles son los procesos adecuados, así como el grado de rigor adecuado para cada proceso (Barrientos et al., 2015).

Se inicia con un proceso de planificación y luego de ejecución, ya que los gerentes funcionales lo llevan a cabo. Permite identificar qué personas formarán parte de su equipo de proyecto, cuándo y por cuánto tiempo se va requerir de ellos, como contratará, desarrollará, recompensará, motivará. Abarca todos los aspectos relacionados con el equipo del proyecto, incluido el director del proyecto (Barrientos et al., 2015).

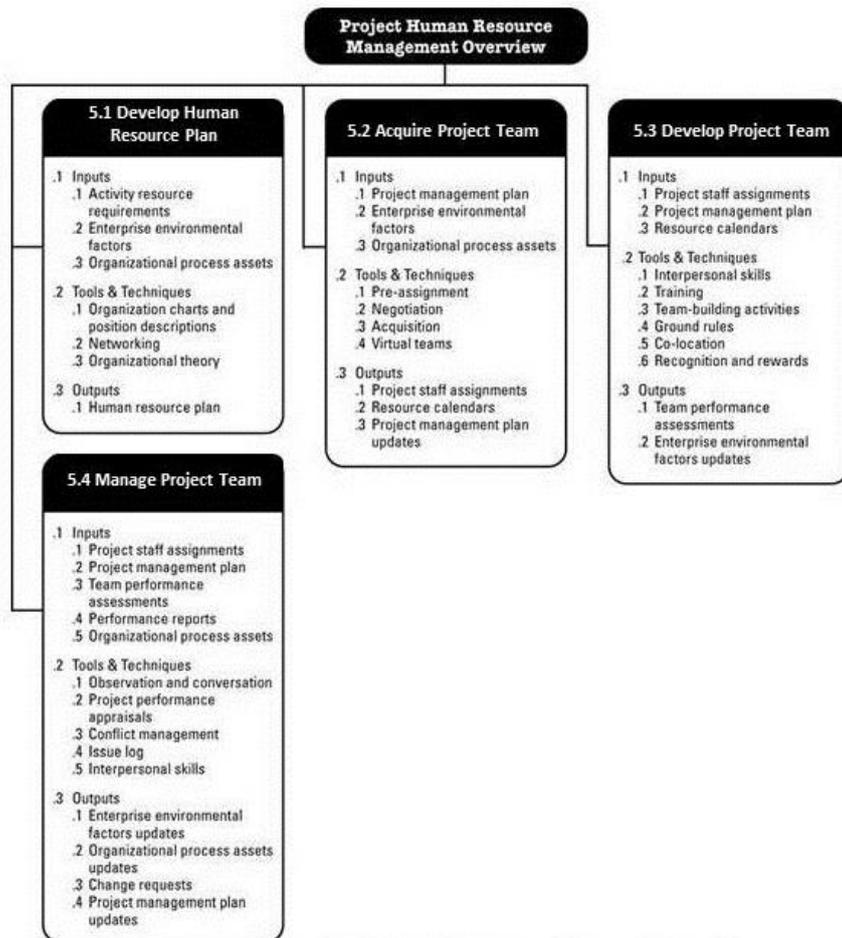


Figura N°1. Panorama general de la gestión de los recursos humanos del proyecto
 Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyecto – Guía PMBOK (2017)

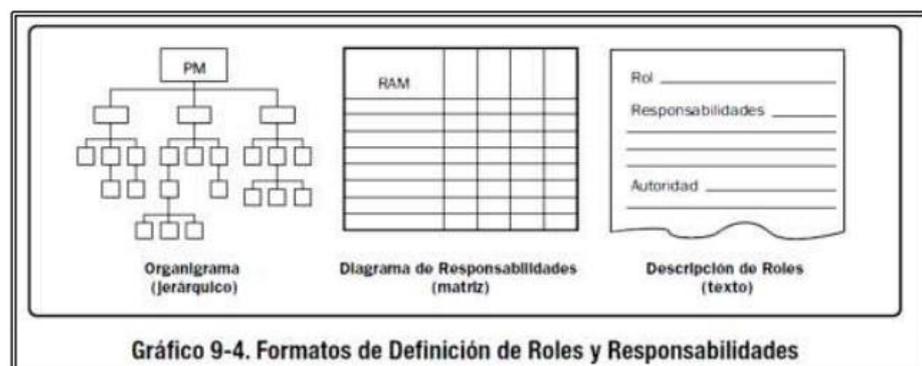


Figura N°2. Formatos de definición de roles y responsabilidades
 Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyecto – Guía PMBOK (2017)

b) Gestión de maquinaria

La maquinaria de construcción hace factible la ejecución de tareas que implican trabajo mecánico de gran magnitud, lo cual es muy común en proyectos grandes y/o complejos. El objetivo del presente escrito es

proporcionar una base del conocimiento que guíe la gestión de la maquinaria de construcción. La adquisición de la maquinaria es una decisión de carácter financiero, que las empresas deben tomar solo cuando les proporcione una rentabilidad aceptable para el nivel de riesgo del capital. La gestión de la maquinaria utilizada en los proyectos debe partir de una buena planeación de su uso, debido a que el costo horario de estos activos es relativamente alto; el control de los consumibles es también de suma importancia para mantener el costo horario de la maquinaria en los niveles presupuestados.

La gestión de maquinaria y equipos de construcción es una tarea difícil. Los responsables del equipo mecánico deben tomar decisiones técnicas y económicas complejas sobre el destino de las máquinas a su cargo. Estas decisiones incluyen temas relativos a adquisiciones, mantenimiento, reparaciones, reconstrucciones, eficiencias, costos, pronosticar las tasas de arrendamiento interno, disponibilidad, confiabilidad, reemplazos y bajas de activos (Zegarra, 2015).

Existe documentación basta sobre teorías de la gestión de mantenimiento, sus procedimientos, objetivos y beneficios. “El máximo rendimiento de una pieza de equipo de minería depende primordialmente de tres factores críticos: el diseño del producto, la aplicación en que es usado, y el mantenimiento que ésta recibe durante su vida de servicio. En algún grado estos factores pueden ser controlados, pero algunos mucho más que otros.” (Caterpillar, 2005).

Este pensamiento puede aplicarse también a todo equipo de construcción, pues las máquinas y el trabajo realizado son muy similares. Las exigencias en el campo minero son mayores por el tipo de material y volúmenes que mueven, pero los principios del cuidado de las máquinas y los resultados que ello brinda son los mismos.

Entre las principales definiciones tenemos que “el mantenimiento es un conjunto de actividades técnicas, de aplicación directa, estructurales y de control económico que tiene como objetivo conseguir que la vida útil de las instalaciones, máquinas y edificios sea la mayor posible, lo que permite que el valor de las inversiones permanezca activo durante el tiempo de amortización e inclusive después” (Valdivia, 1993).

Otra de las definiciones es que “cuando hablamos de equipos móviles, el mantenimiento preventivo puede ser definido como una actividad organizada cuyo objetivo es maximizar el servicio y valor económico de la máquina. Estas actividades comienzan con la adquisición de la máquina y continúa a lo largo de su vida” (Equipment Maintenance Council, 2007). Equipos más eficientes y de mayor tamaño y capacidad, así como la incorporación de la electrónica y computación en sus sistemas y mecanismos, son solo algunos ejemplos de estos cambios. En este ambiente de alta demanda, la gestión de equipos tiene un papel fundamental y cada vez más importante, para el logro de los objetivos finales, que son costos bajos de operación y alta productividad.

“La experiencia indica que existen funciones fundamentales a considerar en la estructura de un Sistema de Mantenimiento. Ellas son:

- Mantenimiento preventivo
- Monitoreo de condiciones
- Administración de reparaciones pendientes
- Administración de componentes
- Servicios de reparaciones en el taller y en el campo
- Registro del historial de reparaciones
- Análisis de resultados de gestión
- Administración de problemas.

Estas ocho funciones respaldan una gestión exitosa de mantenimiento” (Flores, 1998).

Las áreas que constituyen la base de la excelencia del mantenimiento son:

- Aspectos organizacionales
- Entrenamiento
- Órdenes de trabajo
- Planeamiento y programación
- Mantenimiento preventivo
- Compras y stock
- Información gerencial
- Automatización del mantenimiento

Esto nos permitirá pasar de un mantenimiento de emergencia a un mantenimiento planificado, nos permite lograr reducciones del costo de

mantenimiento e indisponibilidad, reducción de paradas inesperadas, reducción del tiempo de las reparaciones, aumento de la vida útil, aumento del valor de venta, aumento de la producción e incremento de las utilidades, apoyo efectivo a la elaboración de los presupuestos (Harsem, 1993).

Por otro lado, visualizamos la visión moderna del mantenimiento y gestión de maquinarias:

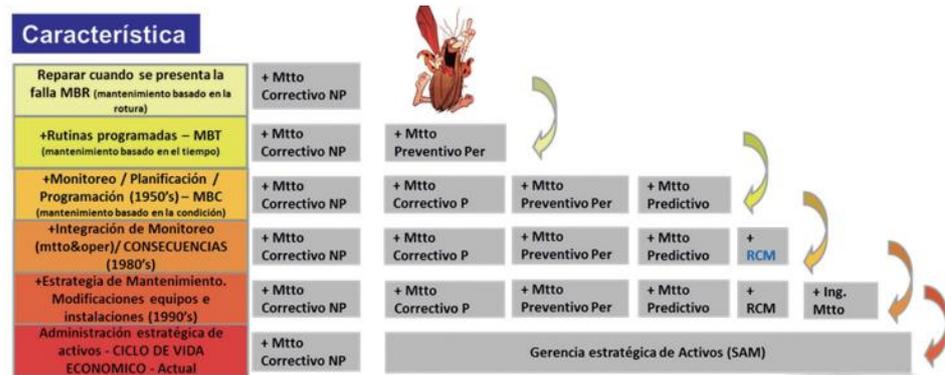


Figura N°3. Evolución del mantenimiento

Fuente: Gestión moderna del mantenimiento de equipos pesados (2015)

c) Gestión de Materiales

La gestión de materiales (GM) en proyectos es el proceso de planificar y ejecutar todas las actividades necesarias para asegurar que la cantidad y calidad de equipos y materiales estén disponibles en obra a tiempo y al menor costo posible para soportar el plan de ejecución del proyecto. Los elementos funcionales de la gestión de materiales incluyen: Planificación, Generación de requerimientos de materiales y equipos, Gestión de compras, Inspecciones y gestión de materiales en obra.

- Actividades y operaciones

El análisis de la experiencia se realiza a partir del estudio de las condiciones que suscitan la problemática, las acciones que se ponen en práctica y los resultados obtenidos. En este orden de ideas cabe destacar que son las acciones las que producen resultados y, por tanto, su estudio sistemático permitirá no sólo consolidar la experiencia, sino a la vez, formará una cultura organizacional. Dicho estudio debe enfocarse en la observación de las acciones o actividades que se efectúan, los recursos que se requieren, los procedimientos aplicados o los trabajos realizados;

también es necesario revisar el devenir de las actividades, examinando su participación en la elaboración de los resultados que pueden ser tanto los productos como las gestiones para su obtención (Vilchis Salazar, 2007).

Las actividades están constituidas por una serie de tareas elementales realizadas por un individuo, que permiten elaborar un subproducto o parte de un objeto a partir de otro subproducto o materia prima, encadenadas en conjuntos para formar un proceso que mantiene la eficiencia. Analizarlas es una herramienta adecuada para el diagnóstico de la eficiencia ya que ésta “se consigue mediante lo que se hace, por la manera en que se hace, a través del dominio y el control de las actividades y de su combinación en los procesos” (Lorino, 1995).

- Procesos, control de productividad

El análisis de los procesos y las operaciones se desarrolla mediante una serie de etapas en las que se establecen los aspectos siguientes:

El objetivo que se pretende obtener una vez concluido el proceso o un ciclo de éste, debe quedar claro para todos los participantes, tanto para los actores directos como para quienes proveen cualquier insumo o reciben el beneficio final de su ejecución.

El estudio de las actividades que integran el proceso también debe considerar estos aspectos:

- Cada actividad desarrolla una función concreta, por lo que es indispensable describir lo que se hace con la mayor amplitud, para no dejar dudas en el procedimiento; evitar duplicidad de acciones y omisiones; prevenir los posibles errores o desviaciones, y señalar las acciones para evitarlos o superarlos en caso que se presenten.
- Los conocimientos y habilidades del personal que realiza la actividad es otro aspecto que requiere ser estudiado al detalle, definiendo sus cualidades y las condiciones tanto físicas como intelectuales que faciliten una labor con mejores resultados.
- Una condición primordial son los recursos necesarios para la realización de las actividades, es decir, la información, los materiales o los equipos e incluso el producto previamente procesado en otro departamento.
- Consecuente con el punto anterior es la identificación de los proveedores de insumos, dado que la interrelación permite precisar sus condiciones

primordiales: características particulares, tiempos de entrega y volúmenes convenientes, entre otras.

- Igualmente, los responsables de cada actividad deben identificar al receptor de su trabajo, para atender de la mejor manera posible sus demandas y estar conscientes de que su esfuerzo es correctamente aprovechado.

Estos dos últimos aspectos son fundamentales para definir los procesos, entendiendo que si no existe correspondencia entre cada una de las acciones, los esfuerzos se pierden. Ocurre lo mismo entre éstos, cada fase debe ser de utilidad a la siguiente e inclusive a otras de procesos paralelos, por tanto, la congruencia entre las diferentes actividades debe ser vigilada con máximo cuidado (Vilchis Salazar, 2007).

- Importancia de los Materiales

El suministro oportuno y adecuado de los materiales repercute directamente en la buena ejecución de los trabajos influyendo en la productividad en la medida que proporciona al obrero los elementos necesarios para realizar sus actividades. Contar con el material idóneo en cantidad suficiente, asegura la continuidad de la obra de acuerdo con el programa preestablecido (Lorino, 1995).

Por el contrario, la falta de suministro del material provoca la discontinuidad de los trabajos, la disminución del rendimiento de los trabajadores, el desorden en la ejecución, la presencia de tareas incompletas, suscitando problemas de calidad ya que no se terminan los trabajos debido a que existen, previamente, otros incompletos.

- Estrategia en el manejo de los Materiales

La gestión de los materiales se enmarca en el proceso de la producción de los espacios, implica una serie de operaciones que se ejecutan en la medida en que el proyecto adquiere forma, desde que es concebida la solución a la necesidad de espacio de un grupo social hasta que se materializa y da albergue a las personas que lo requieren (Vilchis Salazar, 2007).

El análisis del proceso tiene como propósito identificar las operaciones que se efectúan para disponer de los materiales; los participantes, su especialidad; las actividades que realizan y el flujo de éstas, a fin de configurar un diagrama de relaciones que ponga de manifiesto las

funciones primordiales requeridas para que se realicen las operaciones con facilidad y eficacia (Vilchis Salazar, 2007).

La actividad de recabar dicha información se realiza en el transcurso del tiempo y no necesariamente cuando se requiere; ésta se difunde a través de los distintos medios informativos, entre los más importantes se encuentran las ferias y exposiciones; otro es la promoción que hacen los representantes de los proveedores y fabricantes. Por lo tanto, mantener actualizado un registro de las innovaciones surgidas, así como los datos de los contactos que las promueven, es una actividad primordial para esta etapa del proyecto. Cuando sea necesario, se solicita la asistencia de los representantes a fin de que proporcionen las características, ventajas y descripción de dichos procedimientos con el propósito de evaluar su utilización en el proyecto (Vilchis Salazar, 2007).

El equipo compras, encargado de la adquisición de materiales, mantiene las relaciones con proveedores y fabricantes; su desenvolvimiento en el mercado local y externo le da la posibilidad de encontrar las alternativas más adecuadas para la propuesta que pretende hacer el diseñador, proporcionándole la información detallada sobre las características y condiciones de los materiales, sus ventajas, costos, disponibilidad de cantidades y plazos de entrega así como los procedimientos de construcción. Esta operación es importante porque garantiza la factibilidad de la propuesta del encargado (Vilchis Salazar, 2007).

La etapa de construcción es cuando se tiene mayor actividad en la gestión de los materiales. Esto implica una serie de operaciones subsecuentes que tiene como propósito proveer los materiales en la cantidad y el momento necesario; al costo previsto o menor si es posible y, desde luego, sin menoscabo de la calidad especificada, considerando que se tienen un presupuesto y un programa cabalmente realizados con el estudio exhaustivo del proyecto y los requerimientos que marcan los reglamentos y proveedores del sitio donde se realizará obra (Vilchis Salazar, 2007).

El aseguramiento de la calidad, en cuanto a materiales se refiere, no sólo se sustentará en su revisión al momento de la entrega recepción, también es importante observar que su aplicación se efectúe con facilidad, manteniendo las características estipuladas y, en el caso de que esto no

ocurra o se presenten dificultades, será necesario recurrir al proveedor o fabricante a fin de que proporcione soluciones que permitan obtener la calidad esperada del producto y su aplicación en la obra. Más aún, cabe hacer patente que suele suceder con los materiales nuevos que el personal operario no esté preparado para su manejo, haciéndose necesario el adiestramiento de los trabajadores y la realización de pruebas, muestras o ensayos, a fin de ajustar las especificaciones del proyecto con la aprobación de los involucrados: el propietario, el proyectista y, en última instancia, el constructor, quien tendrá que ajustar los costos conforme a los resultados operativos (Vilchis Salazar, 2007).

En conclusión, durante la vida del edificio es necesario tener las previsiones que faciliten su mantenimiento y conservación, entre las que se encuentran el registro de los materiales que se ocuparon, específicamente sus características, proveedor y fabricante; así mismo se debe evaluar su comportamiento a través del tiempo: el mantenimiento de su apariencia y el funcionamiento durante su trabajo operativo. Es conveniente considerar, en caso de reparación mayor, la sustitución de los materiales, equipos y accesorios modernos que surjan y proporcionen mejores condiciones de operación y uso del edificio. En estas operaciones la participación del equipo de compras es imprescindible porque éste conoce la información de proveedores y fabricantes, y también tiene el registro de los materiales utilizados en la construcción, así como los datos de quienes los suministraron (Vilchis Salazar, 2007).

- Enfoque sobre gestión bajo el PMBOK

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto de acuerdo a la Guía del PMBOK (2012) incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto” (p.355). La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto también incluye los procesos de gestión del contrato y de control de cambios requeridos para desarrollar y administrar órdenes de compra emitidos por miembros autorizados del equipo del proyecto. Según el área de aplicación, los contratos también pueden denominarse acuerdos, convenios, subcontratos u órdenes de compra (Barrientos et al., 2015).

Los Procesos de la Gestión de las Adquisiciones son planificar, efectuar, controlar y cerrar las adquisiciones (Figura N°04). Cada proceso establece entradas (documentos), técnicas (mejores prácticas) y salidas (nuevamente documentos). Tanto las entradas como las salidas conectan a los diferentes procesos entre sí para formar una completa red sobre la que se puede establecer una metodología. Cabe destacar que las entradas para cada proceso están ligadas con las salidas de las diferentes áreas que componen la Guía del PMBOK (Gestión de la Integración del Proyecto, Gestión del Alcance del Proyecto, Gestión del Tiempo del Proyecto, entre otras) (Barrientos et al., 2015).

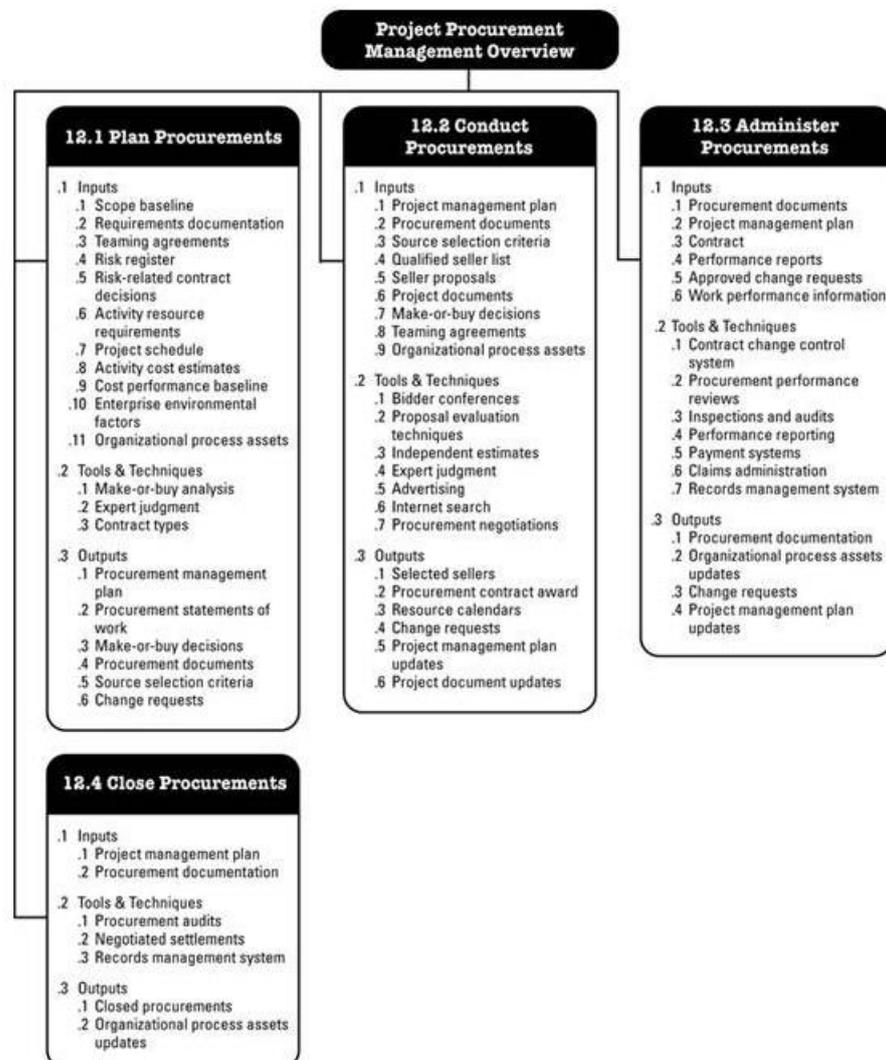


Figura N°4. Descripción de los procesos de gestión de adquisiciones del proyecto.

Fuente: Guía de los fundamentos para la dirección de proyecto – Guía PMBOK (2017)

Planificar la gestión de las adquisiciones:

Es el proceso de documentar las decisiones de adquisiciones del proyecto, especificar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales. El beneficio de este proceso es que determina qué adquirir, de qué manera, en qué cantidad y cuándo hacerlo.

- Análisis de hacer o comprar.
- Investigación de Mercado.
- Activos de los procesos de la organización

Como resultado a estas herramientas proporcionadas por el PMBOK tenemos:

- Plan de Gestión de las Adquisiciones: El plan de gestión de las adquisiciones es un componente del plan para la dirección del proyecto que describe cómo el equipo de proyecto gestionará los procesos de adquisición, desde la elaboración de los documentos de las adquisiciones hasta el cierre del contrato.
- Documentos de las adquisiciones: Los documentos de las adquisiciones se utilizan para solicitar propuestas a posibles proveedores o vendedores. La terminología específica a las adquisiciones puede variar según la industria y la ubicación de la adquisición.
- Criterios de selección de proveedores: Se incluyen como parte de los documentos de las adquisiciones. Dichos criterios se desarrollan y utilizan para evaluar o calificar las propuestas de los vendedores

2.2.2. Presupuesto Contractual

Los presupuestos contractuales vienen a ser dados por una lista llena de todas las partidas de la obra que contenga todas las actividades que se va a realizar, desde un principio hasta terminar, conforme a las exigencias del cliente que se encuentran acordadas en las bases del proyecto. Es el presupuesto con el cual fue destinado el proyecto para su realización. Cabe señalar que en un presupuesto total de obra se necesita evaluar todas las exigencias indicados en las bases: obras preliminares, estructuras, arquitectura, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, agua contra incendio y como también los gastos generales (Capeco, 20018)

a) Costo directo

Los costos directos son aquellos que están directamente relacionados con la realización y producción de productos o servicios de las distintas empresas.

Los costos directos engloban a lo siguiente:

- Costo de la mano de obra
- Costos de materiales
- Equipos y herramientas

Se afirma lo siguiente según el autor:

Los costos directos son todos aquellos que pueden ser directamente atribuibles a la ejecución del proyecto tales como: materiales, mano de obra calificada y no calificada, herramientas, equipo y maquinaria. El análisis de estos costos se realizará para cada una de las partidas que conforman el proyecto, los mismos pueden tener diversos niveles de aproximación al costo real. Sin embargo, el efectuar un mayor refinamiento de los mismos no siempre conduce a una mayor exactitud porque siempre existirán diferencias entre los diversos estimados de costos de la misma partida (Cáceres, 2015).

2.2.3. Productividad

Para definir la productividad en la construcción podemos citar a Serpell (1999), quien definió la productividad como “una medida de la eficiencia con la que se administran los recursos para llevar a cabo un proyecto determinado, en un proyecto determinado, en un tiempo determinado y con un estándar de calidad determinado”.

Ahora hablaremos de 3 actividades que ve Lean Construction, que son conceptos muy comunes en la construcción (Brioso, 2015):

a) Trabajo Productivo (TP)

Estas son las actividades que contribuyen directamente a la producción, en este caso parte del proceso de construcción. Por ejemplo, verter hormigón, instalar lámparas, colocar acero, etc.

b) Trabajo Contributorio (TC)

No contribuye directamente a la producción, pero lo hace indirectamente, ya que participa en los trabajos necesarios para realizar la prueba de habilidad, como preparar la mezcla, transportar materiales y leer planos.

Con este trabajo se pretende reducir lo máximo posible para aumentar la productividad en obra.

c) Trabajo No Contributorio (TNC)

En este caso, nos referimos a cualquier actividad que no agrega valor al proyecto y que busca eliminarlo por completo porque genera costos y demoras. Por ejemplo, esperar a que comience el trabajo, pasar mucho tiempo en el baño, descansos durante la jornada laboral, etc.

2.2.4. Calendario valorizado de avance de obra

Es el documento a través del cual se programa la ejecución de la obra durante períodos y avances físicos de obra, su elaboración se realiza en función al programa de ejecución de obra y tiene por finalidad controlar el avance físico de la obra, pues permite identificar avances, atrasos, paralizaciones, etc. En su ejecución sirve para programar el presupuesto para el pago de las valoraciones y de ser el caso, tomar decisiones necesarias para culminar la obra en el plazo previsto.

2.2.5. Trabajos Productivos, Contributivos y No Contributivos en Perú

A continuación, se muestran las mediciones del trabajo productivo, no contributivo y contributivo en el Perú.

Tabla N°2.
Medición de trabajos productivos, contributivos y no contributivos en Lima, Perú

	TP (%)	TC (%)	TNC (%)
Valores			
Promedio Lima	28	36	36
Mínimo TP	20	35	45
Máximo TP	37	36	26

Fuente: Castillejo (2010)

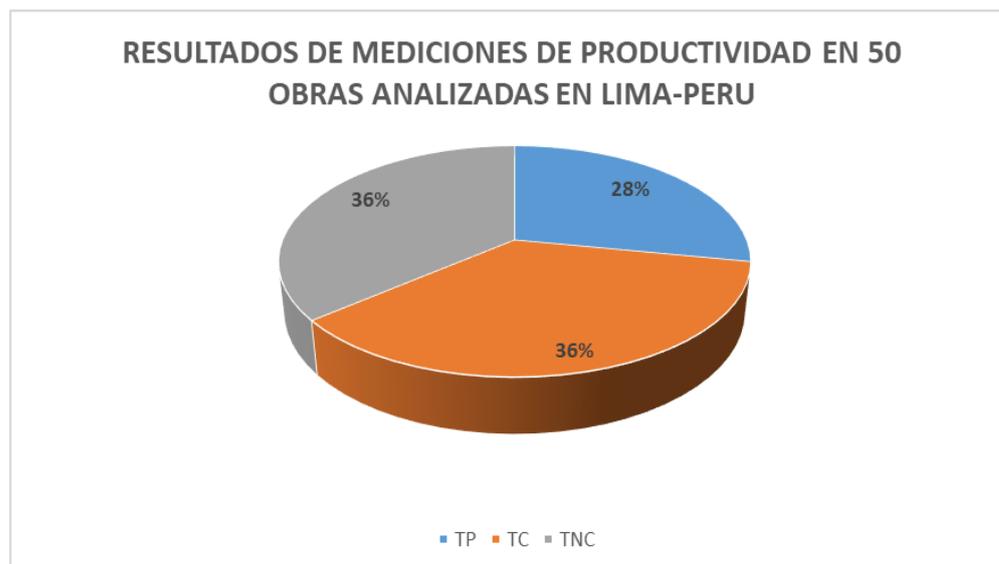


Figura N°5. Mediciones de productividad en 50 obras analizadas en Lima

Fuente: Productividad en obras de construcción: Diagnóstico, crítica y propuesta (2001)

Tabla N°3.

Tabla de mediciones de productividad en Lima- Perú del año 2010

	TP (%)	TC (%)	TNC (%)
Estándar			
Mundial	60	25	15
Perú	28	36	36
Chile	47	28	25

Fuente: Castillejo (2010)

2.2.6. Guía PMBOK

La guía del PMBOK es la reunión de conceptos referidos a la dirección de proyectos, describiendo el ciclo de vida de un proyecto y procesos relacionados, es un estándar desarrollado por el Project Management Institute (PMI). La aplicación de conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas puede tener un impacto considerable en el éxito de un proyecto. La Guía del PMBOK® identifica ese subconjunto de fundamentos para la dirección de proyectos generalmente reconocidos como buenas prácticas. “Generalmente reconocido” significa que los conocimientos y prácticas descritos son aplicables a la mayoría de los proyectos, la mayoría de las veces, y que existe consenso sobre su valor y utilidad. “Buenas prácticas” significa que se está de acuerdo, en general, en que la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y

técnicas puede aumentar las posibilidades de éxito de una amplia variedad de proyectos. "Buenas prácticas" no significa que el conocimiento descrito deba aplicarse siempre de la misma manera en todos los proyectos; la organización y/o el equipo de dirección del proyecto son los responsables de establecer lo que es apropiado para cada proyecto concreto.

2.3. Definición de términos básicos

-Gestión de recursos: La gestión de recursos es el proceso de planificar, programar y asignar previamente los recursos para maximizar su eficacia.

-Gestión de recursos humanos: Comprende el conjunto de actividades enfocadas en optimizar los procesos de administración y coordinación de los trabajadores de un proyecto.

-Gestión de materiales: Es el proceso de planificar y ejecutar todas las actividades necesarias para asegurar la cantidad y calidad de materiales desde inicio a fin del proyecto.

-Gestión de maquinaria y equipos pesados: Se refiere a mejorar la eficiencia al monitorear el tiempo de utilización de máquinas, la logística, el desgaste de equipos.

-Presupuesto contractual: Es el costo total contractual para completar un proyecto durante un período específico.

-Actividades programadas: Es un diagrama que tiene la función de definir la repartición de los gastos y de los trabajos en el tiempo para ejecutar el proyecto.

-Procura de materiales: Comprende gestión de todos los procesos referentes a la adquisición y transporte de materiales.

Partida: Parte del proceso constructivo de una obra que se mide y valora.

-Rendimiento: Se entiende como la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferentes especialidades por unidad de recurso humano.

-Calendario valorizado: Es el documento a través del cual se programa la ejecución de la obra durante períodos y avances físicos de obra.

-Actividades programadas: Es un diagrama que tiene la función de definir la repartición de los gastos y de los trabajos en el tiempo para ejecutar el proyecto.

-Cronograma de adquisición: Representa las fechas en que se entregarán las órdenes de compra a los respectivos Proveedores, a fin de cumplir con su calendario valorizado de avance de obra.

-Cuadrilla: Conjunto organizado de personas que realizan un trabajo o llevan a cabo una actividad determinada.

-Costo: Se define como el valor que se le asigna al consumo de factores de producción para producir bienes o servicios como actividad económica.

-Programa de abastecimiento: Es el conjunto de acciones para prever las cantidades de insumos, materiales, bienes y servicios necesarios a fin de gestionar su compra para instar la ejecución del proceso.

CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis principal

La implementación de una mejora en gestión de recursos de una empresa constructora de edificaciones multifamiliares, preservaría el presupuesto contractual.

3.1.2. Hipótesis secundarias

Así mismo, se formulan los siguientes objetivos específicos:

- a) Desarrollar una gestión de recursos humanos cumpliría las actividades programadas.
- b) Plantear una gestión de equipos y maquinaria aseguraría el cumplimiento de las partidas.
- c) Perfeccionar una gestión de materiales garantizaría la procura de materiales.

3.2. Variables

3.2.1. Definición conceptual de las variables

Tabla N°4.
Definición operacional de las variables

Hipótesis	Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional
HG: La implementación de una mejora en gestión de recursos de una empresa constructora de edificaciones multifamiliares, preservaría el presupuesto contractual.	VI: Gestión de recursos	Proceso de planificar, programar y asignar con la finalidad de optimizar tiempo y costos.	Proceso medido con la producción y programación alcanzada en el proyecto en estudio.
	VD: Presupuesto contractual	Costo total contractual para completar un proyecto durante un período específico.	Medirá el avance de la obra y la relación entre lo planificado y ejecutado en materia de recursos.
HE1: Desarrollar una gestión de recursos humanos cumpliría las actividades programadas.	X1:Gestión de recursos humanos	Conjunto de actividades enfocadas en optimizar los procesos de administración y coordinación de los trabajadores de un proyecto.	Recurso medirá el rendimiento de la cuadrilla de mano de obra que ejecutó el proyecto.
	Y1:Actividades programadas	Diagrama que tiene la función de definir la repartición de los gastos y de los trabajos en el tiempo para ejecutar el proyecto.	Actividad que medirá el cumplimiento preestablecido para cada partida asignada durante construcción del casco estructural.
HE2: Plantear una gestión de equipos y maquinaria aseguraría el cumplimiento de las partidas.	X2:Gestión de equipos y maquinaria	Proceso a mejorar la eficiencia al monitorear la logística, el desgaste de equipos y la capacidad de respuesta de la empresa.	Recurso que medirá la logística para el manejo de las maquinarias paralelamente con las actividades programadas durante el proyecto.
		Parte del proceso constructivo de una obra que se mide y valora.	Medirá el desfase que se tiene con respecto a lo programado.
HE3: Perfeccionar una gestión de materiales garantizaría la procura de materiales.	X3:Gestión de materiales	Proceso de planificar y ejecutar todas las actividades necesarias para asegurar la cantidad y calidad de materiales desde inicio a fin del proyecto.	Recurso controlará el cronograma de adquisición que se llevó a cabo en la constructora.
	Y3:Procura de materiales	Gestión de todos los procesos referentes a la adquisición y transporte de materiales.	Planificación y control del cronograma de abastecimiento.

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Operacionalización de las variables

Tabla N°5.

Operacionalización de variables

Objetivos	Variables Principales	
	X. Gestión de recursos	Y. Presupuesto contractual
	Dimensiones de X	Dimensiones de Y
Mejorar la gestión de recursos de una empresa constructora de edificaciones multifamiliares a fin de preservar el presupuesto contractual, haciendo uso de la guía PMBOK.	X1. Gestión de recursos humanos	Y1. Actividades programadas
	X2. Gestión de equipos y maquinaria	Y2. Partidas de Y3. Procura de materiales
	X3. Gestión de materiales	
	Indicadores de X	Indicadores de Y
	X1.1. Rendimiento	Y1.1. Cuadrillas
	X2.1. Cronograma de avance de obra	Y2.1. Costos
	X3.1. Cronograma de adquisición	Y3.1. Programa de abastecimiento
Objetivos Específicos 1	Desarrollar la gestión de recursos humanos para cumplir las actividades programadas.	
Objetivos Específicos 2	Plantear una gestión de equipos y maquinaria para asegurar el cumplimiento de las partidas.	
Objetivos Específicos 3	Perfeccionar una gestión de materiales para garantizar la procura de materiales.	

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

4.1. Tipo y nivel

4.1.1. Enfoque

El tipo de investigación es Mixto porque se pretende usar las fortalezas de la recolección de datos tanto cuantitativa como cualitativa (Hernández et al. 2010).

El enfoque de la investigación es Mixto, debido a que se considerarán valores numéricos que representan lo ejecutado en obra a través del presupuesto y también se considerarán flujogramas, organigramas provenientes de las recomendaciones de la Guía PMBOK.

4.1.2. Nivel

El nivel es descriptivo-explicativo, porque se describe el flujo y procedimientos de las actividades desarrolladas para la medición de los indicadores. Además, se manifestaron hechos o fenómenos que representan la realidad de la obra.

4.1.3. Orientación

La orientación de la investigación es aplicada, debido al fin que se persigue, ya que se propuso una alternativa que busca modificar una realidad problemática, la investigación busca utilizar la guía PMBOK para la interpretación de resultados, extraídos de una base de datos y permitiendo observar, decidir y resolver la mejora de gestión de recursos en el proceso ejecución en la construcción de edificaciones multifamiliares.

4.2. Diseño de investigación

El diseño es no experimental porque se realiza sin manipular deliberadamente los indicadores, lo que se hace es observar tal y como se realizan las actividades a desarrollar; longitudinal, porque se investiga a cuadrillas diferentes de cada obra para cada partida, y se requiere el manejo de datos estadísticos.

4.2.1. Método

El método de la investigación es hipotético-deductivo, ya que buscó mejorar el sistema de gestión de recursos de la empresa constructora con principios del PMBOK, específicamente para preservar el presupuesto

contractual, durante el proceso de ejecución del casco estructural del proyecto.

4.3. Objeto de estudio y muestra

4.3.1. Objeto de estudio

El objeto de estudio es definida como la principal característica que es estudiada por el investigador, con la finalidad de generalizar e inferir la observación de la muestra. Es el conjunto de individuos que contengan información sobre el fenómeno estudiado.

El objeto de estudio de esta investigación está compuesto por todo proyecto de edificación multifamiliar de pequeñas o medianas empresas privadas.

4.3.2. Muestra

La muestra es el subconjunto de elementos, siendo en esencia un subgrupo del objeto de estudio.

La muestra para la presente investigación es el proyecto de edificación “Magnolias Etapa II” así como todo el personal que está involucrado en la ejecución de las obras civiles durante el periodo correspondiente, así como la maquinaria y los materiales usados de manera global (debido a que lo veremos desde el punto de vista de gestión).



Figura N°6. Maqueta de Proyecto “Las Magnolias etapa II”

Fuente: Elaboración propia (2016)

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Tipos de técnicas e instrumentos

La técnica a emplear en la investigación fue mediante la revisión de datos recopilados de reportes de avance de la ejecución de obra, análisis de documentos e información, así como relatos del personal y staff involucrado durante la ejecución del proyecto.

Además, con respecto a los instrumentos, se utilizaron hojas de registro de datos, cuadros de seguimiento, informes de producción, cronograma de obra, gestión de recursos, valorizados semanales y seguimiento de curva S del proyecto.

4.4.2. Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos

Los modelos usados en esta investigación han sido ajustados de modelos convencionales como referencias antecedentes, investigaciones nacionales e internacionales y la guía PMBOK, que se utilizaron en diferentes proyectos de mayor o igual magnitud al proyecto analizado en la investigación, con el fin de aplicar gestión de recursos en empresas constructoras.

4.4.3. Procedimientos para la recolección de datos

Para analizar el sistema del esquema final, se utilizó las siguientes herramientas, cada una en un formato completo para la medición de datos:

- Reporte de No conformidades
- Informes de producción
- Presupuesto contractual
- Cronograma proyectado
- Análisis de Restricciones
- Curva “S” de avance físico versus avance programado

4.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Se efectuó el procesamiento de datos a partir de la recolección de datos de campo, datos cuantitativos y cualitativos durante su ejecución. Estos datos serán procesados y luego presentados en forma de flujogramas para sustentar las hipótesis planteadas en esta tesis.

La información obtenida se presenta en forma de Tabla, gráfico y flujogramas, de acuerdo con la distribución de frecuencia existente, utilizando la guía PMBOK.

Para procesar los datos obtenidos se utilizará software y hardware de oficina, los cuales serán:

- Programa Microsoft Office Excel para ingresar información, procesar información y crear Tablas y gráficos.

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1. Diagnóstico y situación actual

5.1.1. Antecedentes

El proyecto de inversión privada “Casa Club Recrea las Magnolias” sobre un área de terreno de 16,416.63 m² de propiedad de PROMOTORA INMOBILIARIA ZORRITOS S.A.C, a construirse en la Av. Zorritos N°859, distrito de Breña, Provincia y Departamento de Lima. Se trabajó por la modalidad de suma alzada con el contratista JE CONSTRUCCIONES GENERALES S.A.C bajo las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones y los Parámetros Urbanísticos y Edificatorios de la Municipalidad de Breña N°017-2013-SGOPPT-GDU/MDB. El proyecto constó de 3 etapas con un total de 969 departamentos, con 4 tipologías.

5.1.2. Generalidades

- Condiciones iniciales del proyecto

a) Etapa del Proyecto: La investigación se centró en la Etapa II, en la construcción de la torre 5 y torre 6, todo referente al casco estructural.

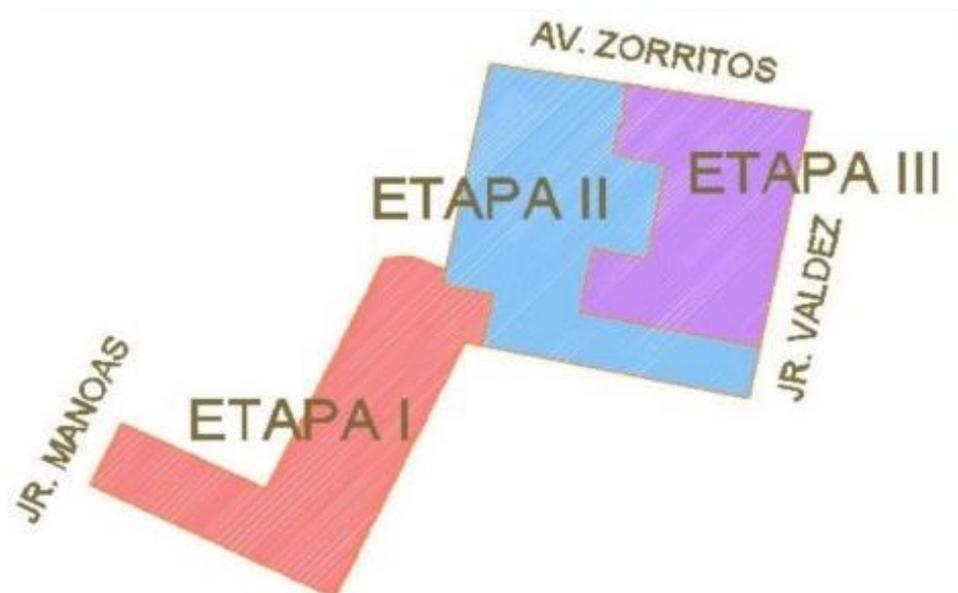


Figura N°7. Etapas del proyecto de construcción

Fuente: Expediente Técnico “Casa Club Recrea las Magnolias” (2013)

Descripción	Nº de pisos	Nº Dptos por piso	Total de Departamentos
Torre 5	20	07	140
Torre 6	20	06	120
Total	-		260

Figura N°8. Número de departamentos por torre
Fuente: Expediente Técnico “Casa Club Recrea las Magnolias” (2013)

ÁREA CONSTRUIDA : CASA CLUB RECERA LAS MAGNOLIAS						
10,035.36 12,753.70 20,274.25 30,313.42						
PISO	ETAPA I T1-T2-T3	ETAPA I T4	ETAPA II T5 - T6	ETAPA III T7- T8	TOTAL	
PISO 1	819.87	841.46	997.56	1,498.27	4,157.16	
PISO 2	819.87	841.46	997.56	1,498.27	4,157.16	
PISO 3	819.87	841.46	997.56	1,498.27	4,157.16	
PISO 4	819.87	841.46	997.56	1,498.27	4,157.16	
PISO 5	819.87	841.46	997.56	1,498.27	4,157.16	
PISO 6	819.87	841.46	997.56	1,498.27	4,157.16	
PISO 7	819.87	841.46	997.56	1,498.27	4,157.16	
PISO 8	819.87	841.46	997.56	1,498.27	4,157.16	
PISO 9	819.87	841.46	997.56	1,498.27	4,157.16	
PISO 10	819.87	841.46	997.56	1,498.27	4,157.16	
PISO 11	586.29	841.46	997.56	1,498.27	3,923.58	
PISO 12	572.51	841.46	997.56	1,498.27	3,909.80	
PISO 13	313.00	841.46	997.56	1,498.27	3,650.29	
PISO 14	299.22	841.46	997.56	1,498.27	3,636.51	
PISO 15	39.71	841.46	997.56	1,498.27	3,377.00	
PISO 16	25.93	72.78	997.56	1,498.27	2,594.54	
PISO 17	0.00	59.02	997.56	1,498.27	2,554.85	
PISO 18	0.00	0.00	997.56	1,498.27	2,495.83	
PISO 19	0.00	0.00	997.56	1,498.27	2,495.83	
PISO 20	-	-	997.56	1,498.27	2,495.83	
PISO 21	-	-	121.89	132.92	254.81	
PISO 22	-	-	86.93	94.84	181.77	
PISO 23	-	-	114.16	120.26	234.42	
AREA COMUN	131.98	660.97	98.41	232.92	1,124.28	
GUARDIANIA	9.46	0.00	6.93	0.00	16.39	
SUB ESTACION	24.67	-	-	44.81	69.48	
C. ACOPIO	35.87	0.00	33.94	43.32	113.13	
ASC. SOTANO	52.48	0.00	25.45	27.02	104.95	
SOTANO 1	-	481.30	978.65	1,484.29	2,879.36	
SOTANO 2	-	2,138.20	1,530.10	1,480.93	5,138.97	
SOTANO 3	-	2,212.38	1,530.55	1,482.33	5,214.22	
SOTANO 4	-	2,033.73	576.52	510.00	3,113.18	
TOTAL	10,289.82	20,280.28	25,054.79	35,619.04	91,150.69	
	11.29%	22.25%	27.49%	39.08%	100.10%	

Figura N°9. Área construida en el proyecto
Fuente: Expediente Técnico “Casa Club Recrea las Magnolias” (2013)

b) Presupuesto contractual

En el Anexo 3, se presenta el presupuesto contractual correspondiente al casco estructural.

c) Cronograma de ejecución real

Se presenta lo ejecutado para la torre 5 y torre 6 del proyecto.

Tabla N°6.

Periodo de ejecución del casco estructural en la Torre 5

Partida	Días calendario (días)	Duración (días)	Inicio	Fin
Torre 5	313	258	17/06/17	25/04/18
Estructuras de concreto armado	222	182	17/06/17	24/1/18
Cimentación-Excavación	8	7	17/06/17	24/06/17
Ampliación de plazo N°4	16	13	26/06/17	11/07/17
Adicional N°9	14	12	12/07/17	25/07/17
Adicional N°12	6	3	26/07/17	31/07/17
Ampliación del plazo N°1	29	25	01/08/17	29/08/17
Cimentación-Plata de cimentación	12	10	31/08/17	11/09/17
Piso 1	5	5	12/09/17	16/09/17
Piso 2	5	5	18/09/17	22/09/17
Piso 3	6	5	23/09/17	28/09/17
Piso 4	6	5	29/09/17	04/10/17
Piso 5	6	5	05/10/17	10/10/17
Piso 6	6	5	11/10/17	16/10/17
Piso 7	5	5	17/10/17	21/10/17
Piso 8	5	5	23/10/17	27/10/17
Piso 9	7	5	28/10/17	03/11/17
Piso 10	6	5	04/11/17	09/11/17
Piso 11	6	5	10/11/17	15/11/17
Piso 12	6	5	16/11/17	21/11/17
Piso 13	6	5	22/11/17	27/11/17
Piso 14	5	5	28/11/17	02/12/17
Piso 15	6	5	04/12/17	09/12/17
Piso 16	5	5	11/12/17	15/12/17
Piso 17	6	5	16/12/17	21/12/17
Piso 18	7	5	22/12/17	28/12/17
Piso 19	7	5	29/12/17	04/01/18
Piso 20	6	5	05/01/18	10/01/18
Azotea	14	12	11/01/18	24/01/18
Culminación del casco	0	0	24/01/18	24/01/18

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°7.

Periodo de ejecución del casco estructural en la Torre 6

Partida	Días calendario (días)	Duración (días)	Inicio	Fin
Torre 6	374	309	17/04/17	25/04/18
Estructuras de concreto armado	124	102	17/04/17	18/08/17
Cimentación	0	0	17/04/17	17/04/17
Piso 1	0	0	17/04/17	17/04/17
Piso 2	0	0	17/04/17	17/04/17
Piso 3	5	5	18/04/17	22/04/17
Piso 4	5	5	24/04/17	28/04/17
Piso 5	7	5	29/04/17	05/05/17
Piso 6	6	5	06/05/17	11/05/17
Piso 7	6	5	12/05/17	17/05/17
Piso 8	6	5	18/05/17	23/05/17
Piso 9	6	5	24/05/17	29/05/17
Piso 10	5	5	30/05/17	03/06/17
Piso 11	5	5	05/06/17	09/06/17
Piso 12	6	5	10/06/17	15/06/17
Piso 13	6	5	16/06/17	21/06/17
Piso 14	6	5	22/06/17	27/06/17
Piso 15	7	5	28/06/17	04/07/17
Piso 16	6	5	05/07/17	10/07/17
Piso 17	5	5	11/07/17	15/07/17
Piso 18	5	5	17/07/17	21/07/17
Piso 19	6	5	22/07/17	27/07/17
Piso 20	5	5	31/07/17	04/08/18
Azotea	14	12	05/08/17	18/08/18
Culminación del casco	0	0	18/08/17	18/08/18

Fuente: Elaboración propia

d) Gestión de Recursos humanos.

Para identificar los principales problemas en la gestión de mano de obra en la construcción, fue importante clasificar el trabajo en trabajo productivo, contributorio y no contributorio.

Dentro de las principales partidas donde encontramos problemas de rendimientos, están las siguientes:

Tabla N°8.

Análisis de precio unitario ejecutadas en obra para las partidas de encofrado, concreto y acero

PARTIDA: ENCOFRADO			UNIDAD	M2
PERSONAL		OPERARIO	OFICIAL	PEON
CUADRILLA		2	1	1
RENDIMIENTO		20	M2/DIA	
DESCRIPCION	UNID	CANT	P. UNIT.	PARCIAL
OPERARIO	hh	0.8000	S/. 11.11	S/. 8.89
OFICIAL	hh	0.4000	S/. 9.04	S/. 3.62
PEON	hh	0.4000	S/. 8.18	S/. 3.27
			TOTAL	S/. 15.78
PARTIDA: CONCRETO			UNIDAD	M3
PERSONAL		OPERARIO	OFICIAL	PEON
CUADRILLA		2	1	1
RENDIMIENTO		30	M3/DIA	
DESCRIPCION	UNID	CANT	P. UNIT.	PARCIAL
OPERARIO	hh	0.5333	S/. 11.11	S/. 5.92
OFICIAL	hh	0.2667	S/. 9.04	S/. 2.41
PEON	hh	0.2667	S/. 8.18	S/. 2.18
			TOTAL	S/. 10.52
PARTIDA: ACERO			UNIDAD	KG
PERSONAL		OPERARIO	OFICIAL	PEON
CUADRILLA		1	2	1
RENDIMIENTO		400	KG/DIA	
DESCRIPCION	UNID	CANT	P. UNIT.	PARCIAL
OPERARIO	hh	0.0200	S/. 11.11	S/. 0.22
OFICIAL	hh	0.0400	S/. 9.04	S/. 0.36
PEON	hh	0.0200	S/. 8.18	S/. 0.16
			TOTAL	S/. 0.75

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, se muestran los principales trabajos considerados como trabajo contributorio, no contributorio y productivo:

Tabla N°9.

Clasificación de los trabajos en la partida de encofrado

Trabajo Productivo	Trabajo Contributorio	Trabajo No contributorio
	Uso de nivel	Esperas
	Mediciones	Conversación con compañeros
Encofrado	Transporte de materiales	Uso de servicios higiénicos
	Corte de madera	Ingerir alimentos

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°10.

Clasificación de los trabajos en la partida de concreto

Trabajo Productivo	Trabajo Contributorio	Trabajo No contributorio
	Marcado	Esperas
	Mediciones	Conversación con compañeros
Vaciado de concreto	Transporte de materiales	Uso de servicios higiénicos
		Ingerir alimentos
		Hablar por celular

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°11.
Clasificación de los trabajos en la partida de acero

Trabajo Productivo	Trabajo Contributorio	Trabajo no contributorio
Colocación del acero	Marcado	Esperas
	Mediciones	Conversación con compañeros
	Transporte de materiales	Uso de servicios higiénicos
	Visualización de planos	Ingerir alimentos
	Armado y desarmado de andamios	Hablar por celular

Fuente: Elaboración Propia

A raíz del análisis de la tabla N°6 y N°7 en el que se presenta el periodo de ejecución del casco estructural de las torres 5 y 6, según la duración delimitada, se presenta el comportamiento proyectado semanal del porcentaje de asignaciones completadas.

Tabla N°12.

Comportamiento proyectado semanal del porcentaje de asignaciones completadas

N° de Semana	Semana	N° Activ. Planificadas	N° Acumulado Activ. Planif.	N° Activ. Ejecutadas	N° Acumulado Activ. Ejecut.	PAC Semanal (%)	PAC Acumulado (%)	PAC Meta (%)
SEMANA 3	23/04/2017	25	60	19	47	76.0	78.3	85.0
SEMANA 4	30/04/2017	28	88	27	74	96.4	84.1	85.0
SEMANA 5	7/05/2017	25	113	23	97	92.0	85.8	85.0
SEMANA 6	14/05/2017	35	148	30	127	85.7	85.8	85.0
SEMANA 7	21/05/2017	30	178	28	155	93.3	87.1	85.0
SEMANA 8	28/05/2017	36	214	34	189	94.4	88.3	85.0
SEMANA 9	4/06/2017	45	259	40	229	88.9	88.4	85.0
SEMANA 10	11/06/2017	48	307	44	273	91.7	88.9	85.0
SEMANA 11	18/06/2017	55	362	46	319	83.6	88.1	85.0
SEMANA 12	25/06/2017	44	406	41	360	93.2	88.7	85.0
SEMANA 13	2/07/2017	33	439	25	385	75.8	87.7	85.0
SEMANA 14	9/07/2017	42	481	38	423	90.5	87.9	85.0
SEMANA 15	16/07/2017	23	504	20	443	87.0	87.9	85.0
SEMANA 16	23/07/2017	26	530	21	464	80.8	87.5	85.0
SEMANA 17	30/07/2017	25	555	19	483	76	87.0	85.0
SEMANA 18	6/08/2017	31	586	25	508	81	86.7	85.0
SEMANA 19	13/08/2017	27	613	17	525	63	85.6	85.0
SEMANA 20	20/08/2017	24	637	21	546	88	85.7	85.0
SEMANA 21	27/08/2017	24	661	19	565	79	85.5	85.0
SEMANA 22	3/09/2017	15	676	12	577	80	85.4	85.0
SEMANA 23	10/09/2017	22	698	16	593	73	85.0	85.0
SEMANA 24	17/09/2017	31	729	24	617	77	84.6	85.0
SEMANA 25	24/09/2017	33	762	25	642	76	84.3	85.0
SEMANA 26	1/10/2017	50	812	42	684	84	84.2	85.0
SEMANA 27	8/10/2017	54	866	40	724	74	83.6	85.0
SEMANA 28	15/10/2017	54	920	40	764	74	83.0	85.0
SEMANA 29	22/10/2017	90	1010	72	836	80	82.8	85.0
SEMANA 30	29/10/2017	72	1082	60	896	83	82.8	85.0
SEMANA 31	5/11/2017	88	1170	71	967	81	82.6	85.0
SEMANA 32	12/11/2017	117	1287	83	1050	71	81.6	85.0
SEMANA 33	19/11/2017	108	1395	81	1131	75	81.1	85.0
SEMANA 34	26/11/2017	100	1495	75	1206	75	80.7	85.0
SEMANA 35	3/12/2017	134	1629	68	1274	51	78.2	85.0
SEMANA 36	10/12/2017	90	1719	68	1342	76	78.1	85.0
SEMANA 37	17/12/2017	105	1824	81	1423	77	78.0	85.0
SEMANA 38	24/12/2017	112	1936	95	1518	85	78.4	85.0
SEMANA 39	31/12/2017	94	2030	75	1593	80	78.5	85.0
SEMANA 40	7/01/2018	93	2123	81	1674	87	78.9	85.0
SEMANA 41	14/01/2018	112	2235	84	1758	75	78.7	85.0
SEMANA 42	21/01/2018	114	2349	84	1842	74	78.4	85.0

Fuente: Elaboración propia

e) Gestión de Recursos de equipos y maquinaria

Entre los principales problemas que se encontró en la gestión de maquinaria en la construcción del casco estructural, tenemos:

- Actualmente tanto el equipo de control de proyectos no posee variables definidas para el control de maquinaria.
- El responsable del área, es el gerente de producción, cuya principal preocupación consiste en garantizar la producción, por lo tanto, en el proyecto no existe una figura que esté preocupada de medir y analizar los datos de los equipos de construcción.
- Por otro lado, las únicas variables de control de costos que existen para los equipos presentan mucha desviación en relación a los costos reales.
- La variable con mayor desviación es la que corresponde al costo de mano de obra (mecánicos, mantenimiento) por hora de uso efectiva del equipo.
- Dentro de los análisis realizados, se detectó también una oportunidad de mejora, ya que para los distintos tipos de equipos existen muchas marcas y modelos, lo que implica que se debe contar con un mayor stock de consumibles y repuestos, así como también se debe contar con mayor cantidad de equipos y herramientas especiales.

f) Gestión de materiales.

Entre los principales problemas que se encontró en la gestión de materiales en la construcción, tenemos:

- El desconocimiento de las cantidades de materiales debido a que no se realizó previamente el cálculo de las volumetrías tanto de los trabajos a ejecutar como de las cantidades necesarias.
- La nula o deficiente programación de los trabajos ya que cuando se llevan a cabo éstos sin una previa programación y costeo o más aún, sin la existencia de un proyecto arquitectónico plenamente definido, se tiende a improvisar constantemente y a decidir la compra de materiales de manera subjetiva, requiriéndose cantidades aproximadas frecuentemente con urgencia, para iniciar o continuar la obra.
- Otra situación que suele presentarse es la existencia de errores en el cálculo de cantidades de trabajo y/o materiales; aunque los cálculos previos de planeación pueden presentar deficiencias, la supervisión y el control oportuno deben subsanar estas desviaciones.

- La deficiencia en el pedido de materiales fue otro motivo frecuente que originó el suministro equivocado de los mismos: cantidades erróneas o entregas inoportunas.
- Un mal manejo de los materiales en el almacén de obra originó extravíos y pérdidas excesivas; aunado a esto, la falta de espacio o de condiciones adecuadas para el almacenamiento provocaron el surgimiento de problemas en el manejo.
- La falta de financiamiento o su escasez fue sin duda uno de los problemas que disparan la problemática del suministro. Se debe tener un especial cuidado para planear los trabajos en función de la disponibilidad de recursos económicos, a fin de prevenir que la ejecución de la obra se realice únicamente en la medida del financiamiento disponible, así como que los trabajos se ejecuten con la calidad especificada. La preservación adecuada mantendrá la continuidad de la obra dentro de las condiciones posibles.

A partir de estos problemas identificados se elaboró los flujogramas que se llevaron a cabo:

Etapa de Planificación

A continuación, se presenta el flujograma utilizado en la obra por la empresa contratista para la etapa de planificación:

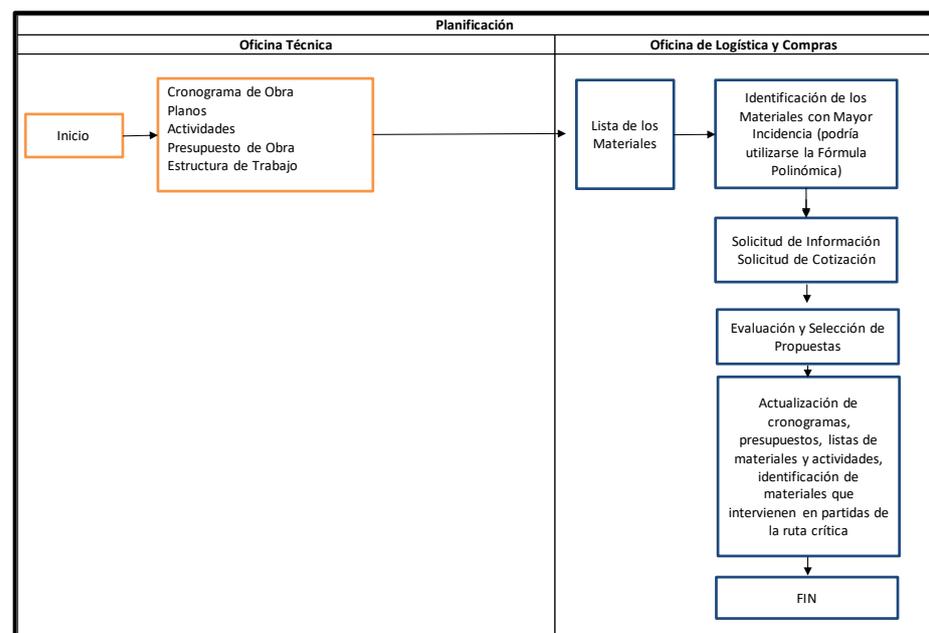


Figura N° 10. Flujograma de procesos usado por el contratista para la etapa de planificación

Fuente: Elaboración propia

Etapa de Ejecución

A continuación, se presenta el flujograma utilizado en la obra por la empresa contratista para la etapa de ejecución

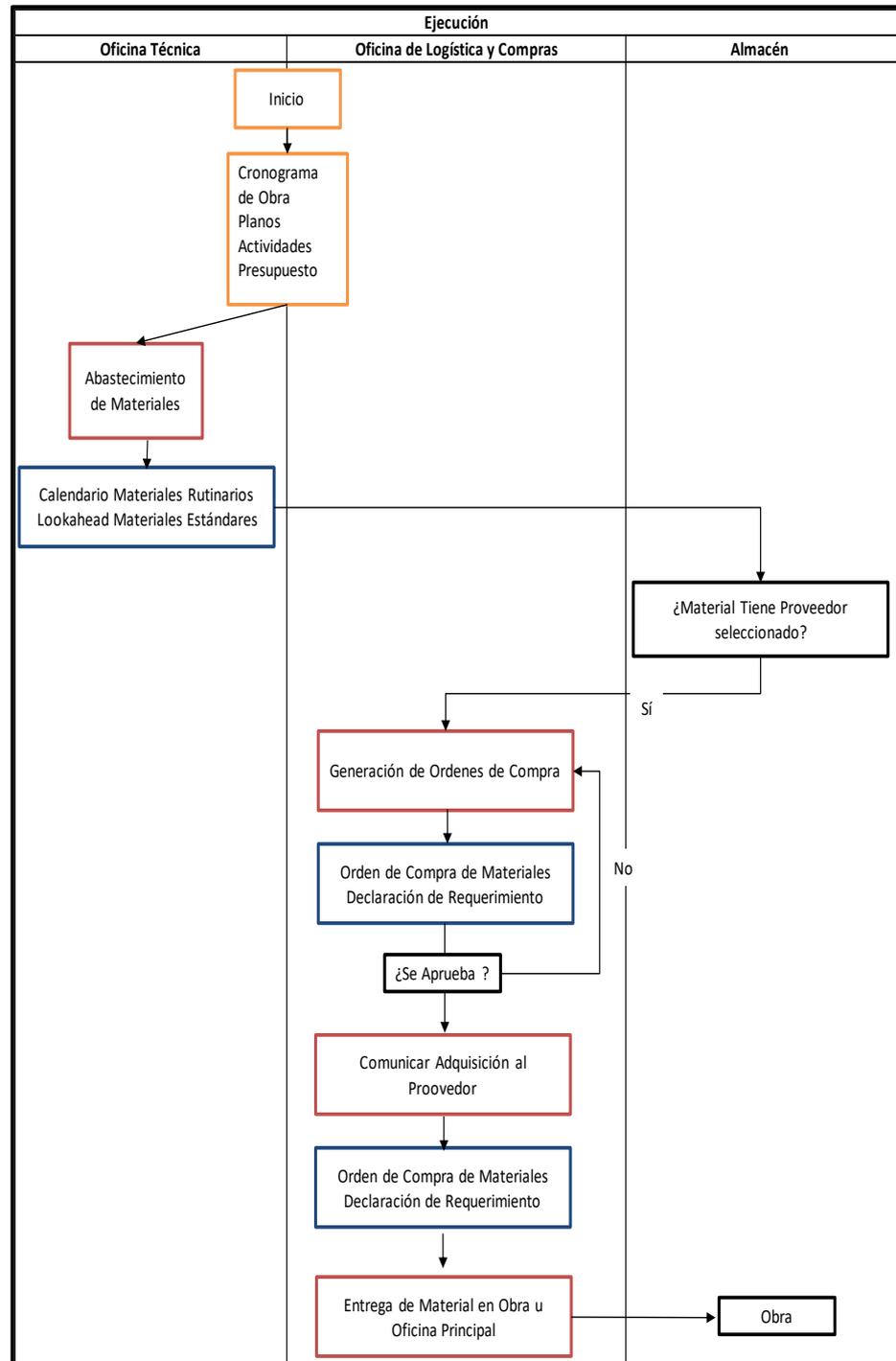


Figura N°11. Flujograma de procesos usado por el contratista para la etapa de ejecución

Fuente: Elaboración propia

Etapa de seguimiento y Control

A continuación, se presenta el flujograma utilizado en la obra por la empresa contratista para la etapa de seguimiento y control:

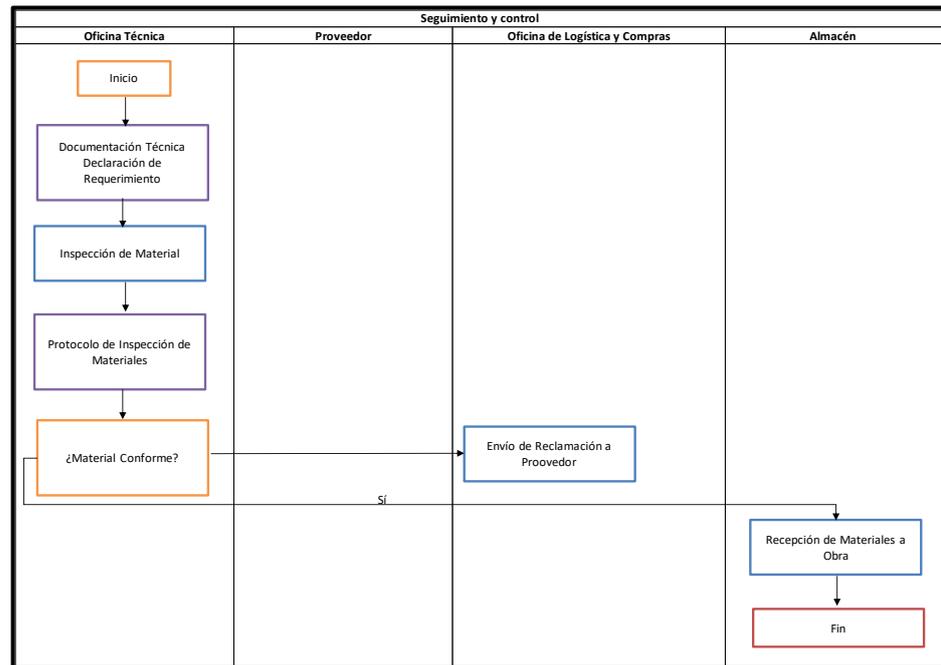


Figura N°12. Flujograma de procesos usado por el contratista para la etapa de seguimiento y control

Fuente: Elaboración propia

5.2. Presentación de Resultados

5.2.1. Gestión de Recursos Humanos

La gestión de recursos humanos se desarrolló de la siguiente manera:

- La elaboración de un análisis de precio unitario para la mano de obra propuesta.
- Diagramas de spaghetti en función a la mano de obra propuesta, en las partidas de encofrado, concreto y acero.
- Organigrama del staff profesional.

- Partida de Encofrado

A partir de la clasificación de trabajos identificados en las tablas N°8 y N°9.

PROPUESTA				
PARTIDA: ENCOFRADO		UNIDAD	M2	
PERSONAL	OPERARIO	OFICIAL	PEON	
CUADRILLA	1	2	1	
RENDIMIENTO	20	M2/DIA		
DESCRIPCION	UNID	CANT	P. UNIT.	PARCIAL
OPERARIO	hh	0.4000	S/. 11.11	S/. 4.44
OFICIAL	hh	0.8000	S/. 9.04	S/. 7.23
PEON	hh	0.4000	S/. 8.18	S/. 3.27
			TOTAL	S/. 14.95

Figura N°13. Análisis de precios unitarios propuesto de mano de obra en partida encofrado propuesta

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la partida de encofrado, se desarrolla un análisis de precio unitario de la mano de obra en la figura número 13 que nos indica el personal que compone la cuadrilla, el rendimiento de 20 m²/día y un precio de mano de obra por m² de 14.95 soles.

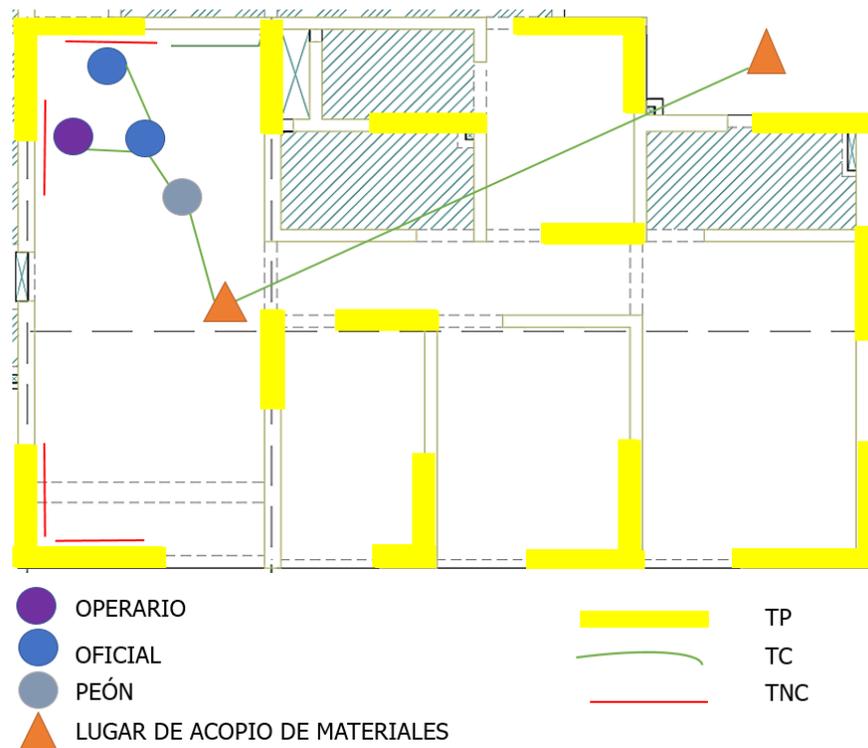


Figura N°14. Ejemplo de Diagrama de Spaghetti de la partida de Encofrados

Fuente: Elaboración propia

También se desarrolla un diagrama de spaghetti que podemos ver en la figura número 14, que nos indica el personal de la partida propuesta, su distribución y el lugar de acopio de materiales.

- Partidas de Concreto

A continuación, como consecuencia de la clasificación de trabajos identificados en las tablas N°8 y N°10.

PROPUESTA				
PARTIDA: CONCRETO		UNIDAD	M3	
PERSONAL	OPERARIO	OFICIAL	PEON	
CUADRILLA	1	1	2	
RENDIMIENTO	30	M3/DIA		
DESCRIPCION	UNID	CANT	P. UNIT.	PARCIAL
OPERARIO	hh	0.2667	S/. 11.11	S/. 2.96
OFICIAL	hh	0.2667	S/. 9.04	S/. 2.41
PEON	hh	0.5333	S/. 8.18	S/. 4.36
			TOTAL	S/. 9.74

Figura N°15. Análisis de precios unitarios propuesto de mano de obra en partida concreto propuesta

Fuente: Elaboración propia

Para la partida de concreto, se desarrolla un análisis de precio unitario de la mano de obra en la figura número 15 que nos indica el personal que compone la cuadrilla, el rendimiento de 30 m3/día y un precio de mano de obra por m3 de 9.74 soles.

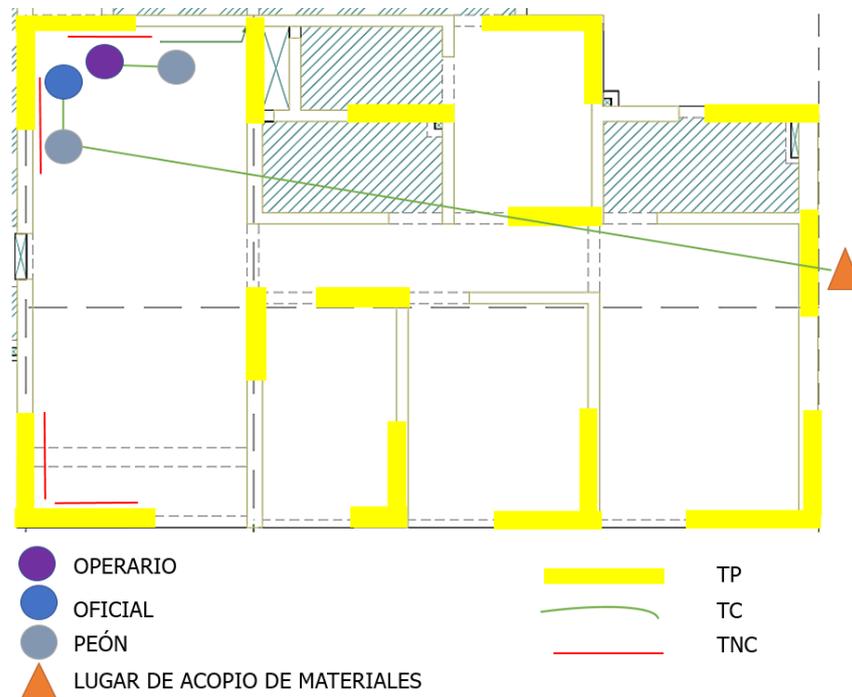


Figura N°16. Ejemplo de Diagrama de Spaghetti de la partida de Concreto

Fuente: Elaboración propia

También se desarrolla un diagrama de spaguetti que podemos ver en la figura número 16 que nos indica el personal de la partida propuesta , su distribución y el lugar de acopio de materiales.

- Partida de Colocación de Acero

A partir de la clasificación de trabajos identificados en las tablas N°8 y N°11:

PROPUESTA				
PARTIDA: ACERO			UNIDAD	KG
PERSONAL		OPERARIO	OFICIAL	PEON
CUADRILLA		1	1	2
RENDIMIENTO		400	KG/DIA	
DESCRIPCION	UNID	CANT	P. UNIT.	PARCIAL
OPERARIO	hh	0.0200	S/. 11.11	S/. 0.22
OFICIAL	hh	0.0200	S/. 9.04	S/. 0.18
PEON	hh	0.0400	S/. 8.18	S/. 0.33
			TOTAL	S/. 0.73

Figura N°17. Análisis de precios unitarios de mano de obra en partida acero propuesta
Fuente: Elaboración propia

Finalmente para la partida de acero, se desarrolla un análisis de precio unitario de la mano de obra en la figura número 17 que nos indica el personal que compone la cuadrilla, el rendimiento de 400 kg/día y un precio de mano de obra por kg de 0.73 soles.

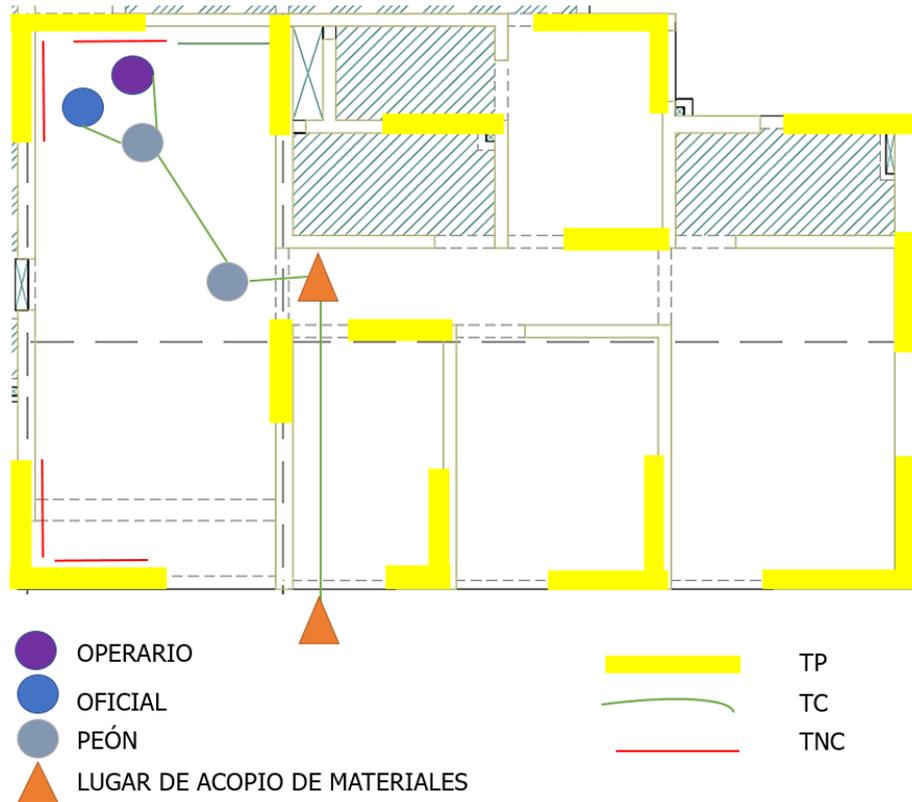


Figura N°18. Ejemplo de Diagrama de Spaghetti de la partida de Habilitación de Acero
Fuente: Elaboración propia

También se desarrolla un diagrama de spaghetti que podemos ver en la figura número 16 que nos indica el personal de la partida propuesta, su distribución y el lugar de acopio de materiales.

Finalmente, se desarrolló un organigrama con respecto al Staff de la ejecución de la obra:

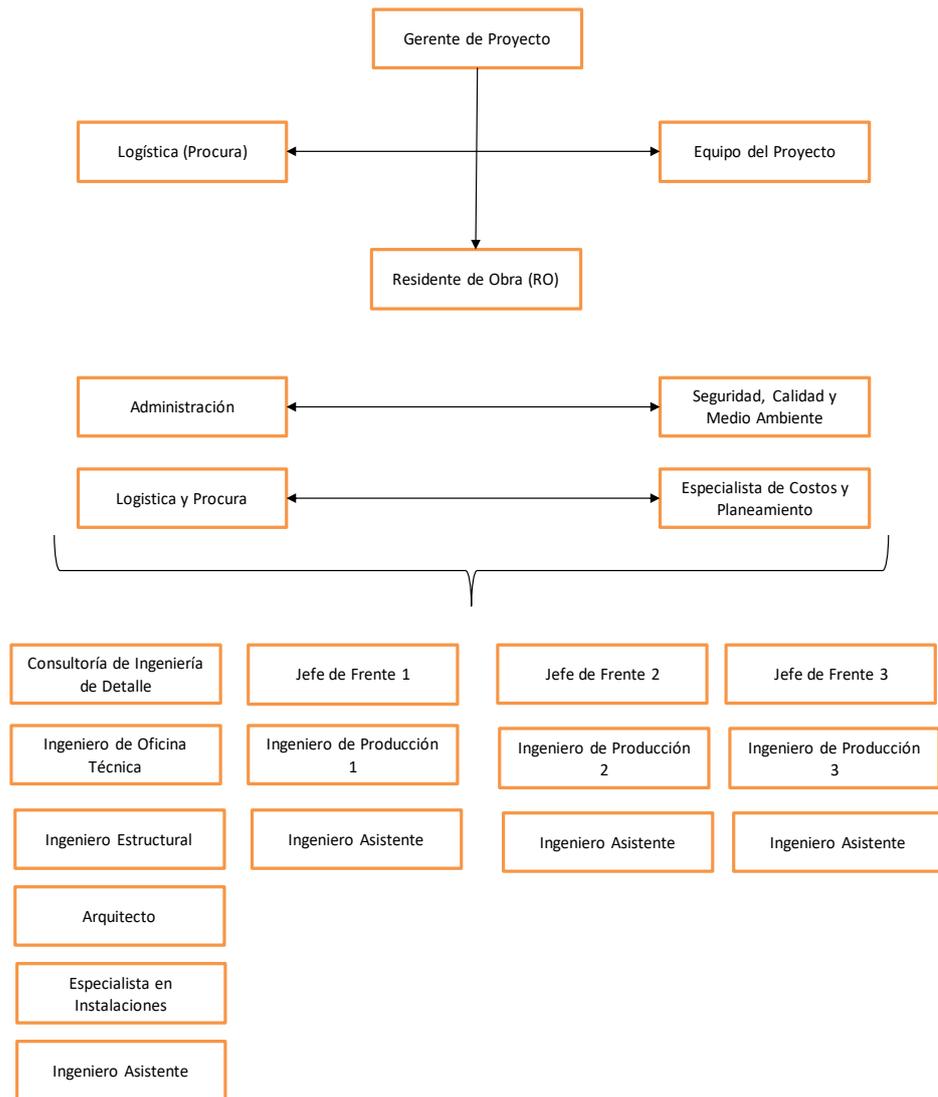


Figura N°19. Organigrama de roles y responsabilidades
Fuente: Elaboración propia

5.2.2. Gestión de Equipos y Maquinaria

a) Propuesta de Mejora a la Gestión de Equipos y Maquinaria

La gestión de equipos y maquinarias quedó planteada de la siguiente manera:

Organigrama de roles y responsabilidades.

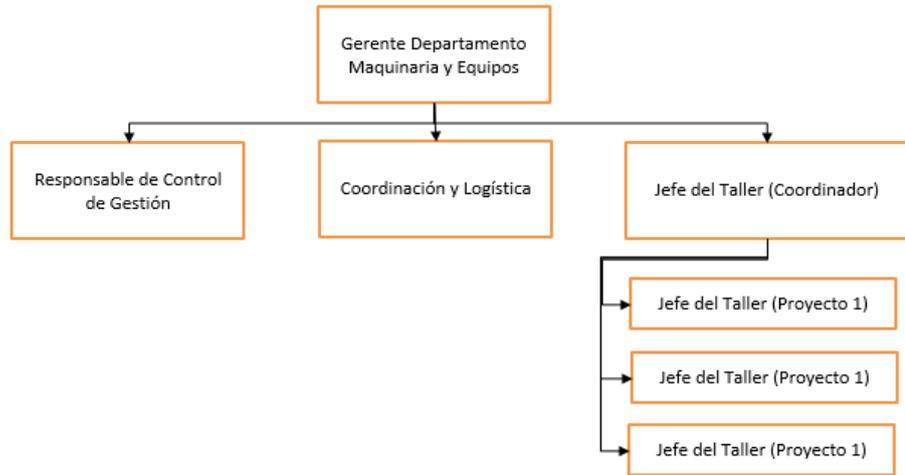


Figura N°20. Organigrama y modelo de gestión del departamento de maquinaria y equipos

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se presenta el modelo propuesto para la gestión de equipos y maquinarias:

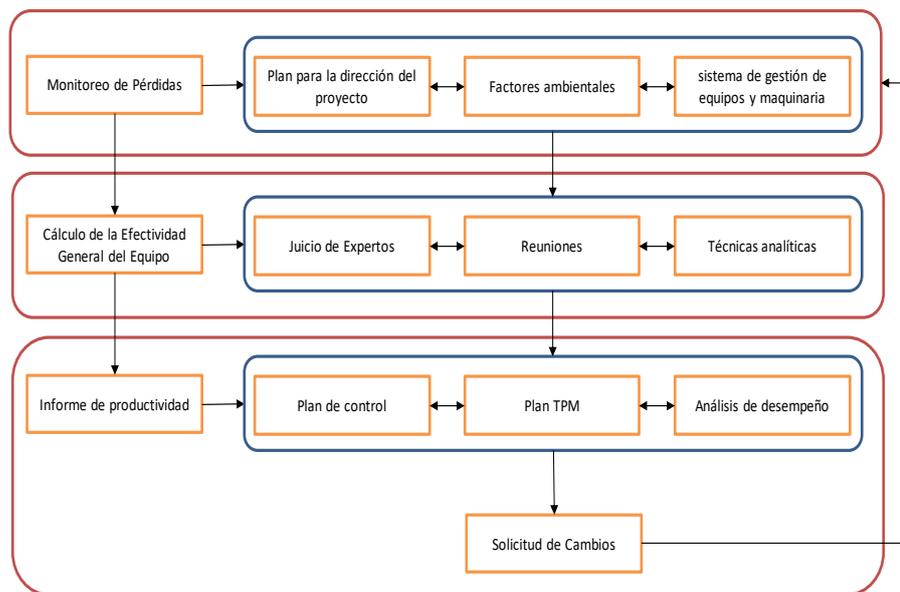


Figura N°21. Flujograma para la gestión de maquinaria y equipos

Fuente: Elaboración propia

5.2.3. Gestión de los Materiales

a) Propuesta de Mejora a la Gestión de Materiales

La gestión de materiales se perfeccionó mejorando los flujogramas en las etapas de planificación, ejecución y seguimiento y control.

- Etapa de Planificación

Se perfeccionó el flujograma en la etapa de planificación a partir de las carencias evidenciadas en la Figura N°10.

El objetivo del flujograma de procesos de la etapa de planificación es que se realice una selección de materiales y proveedores considerando diferentes criterios de selección.

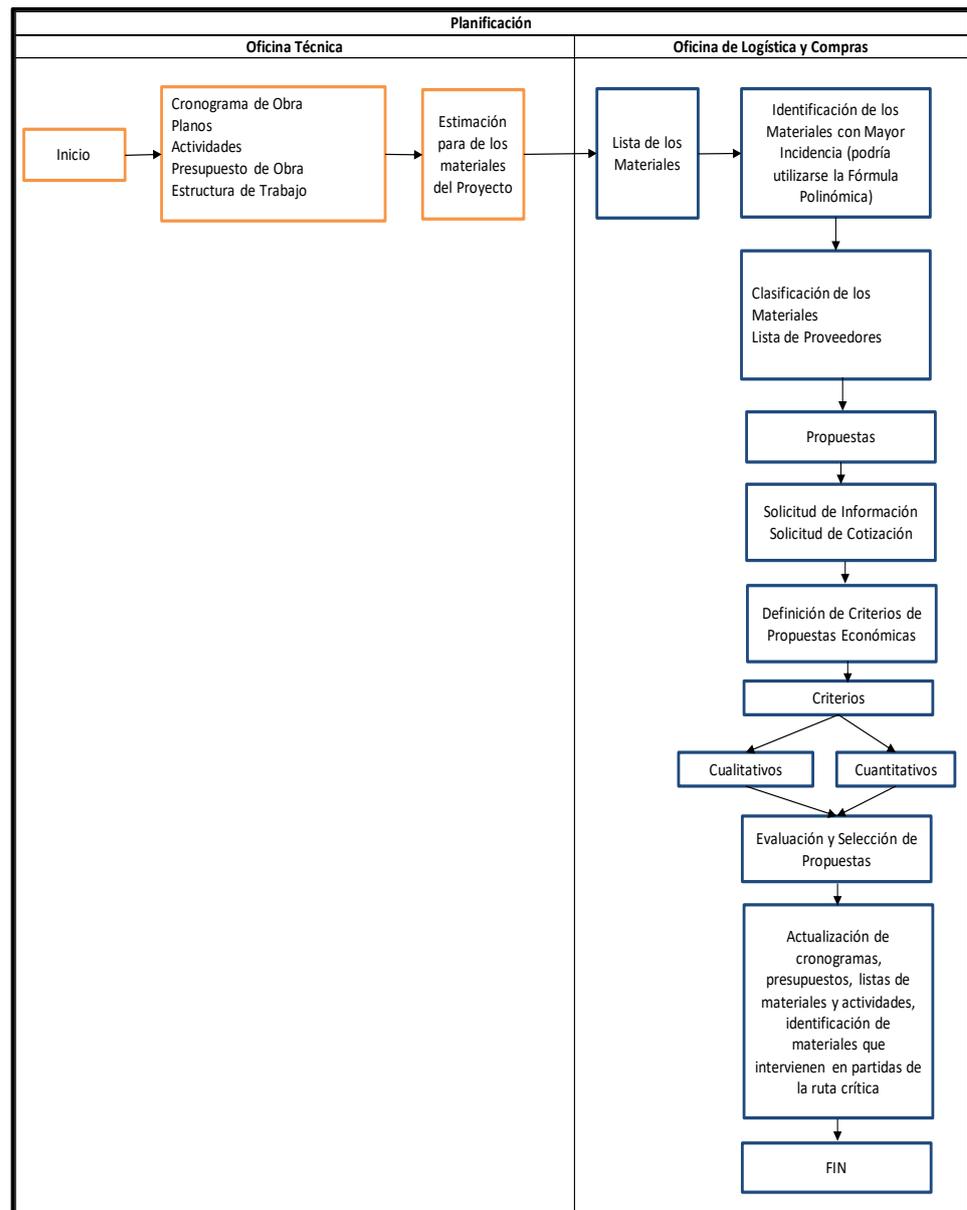


Figura N°22. Flujograma de procesos propuesto para la etapa de planificación

Fuente: Elaboración propia

• Etapa de Ejecución

Se perfeccionó el flujograma en la etapa de ejecución en base a las insuficiencias identificadas en la Figura N°11.

El objetivo del flujograma de procesos de la etapa de ejecución es que se realice una adecuada programación de abastecimiento de los diferentes materiales requeridos por el proyecto.

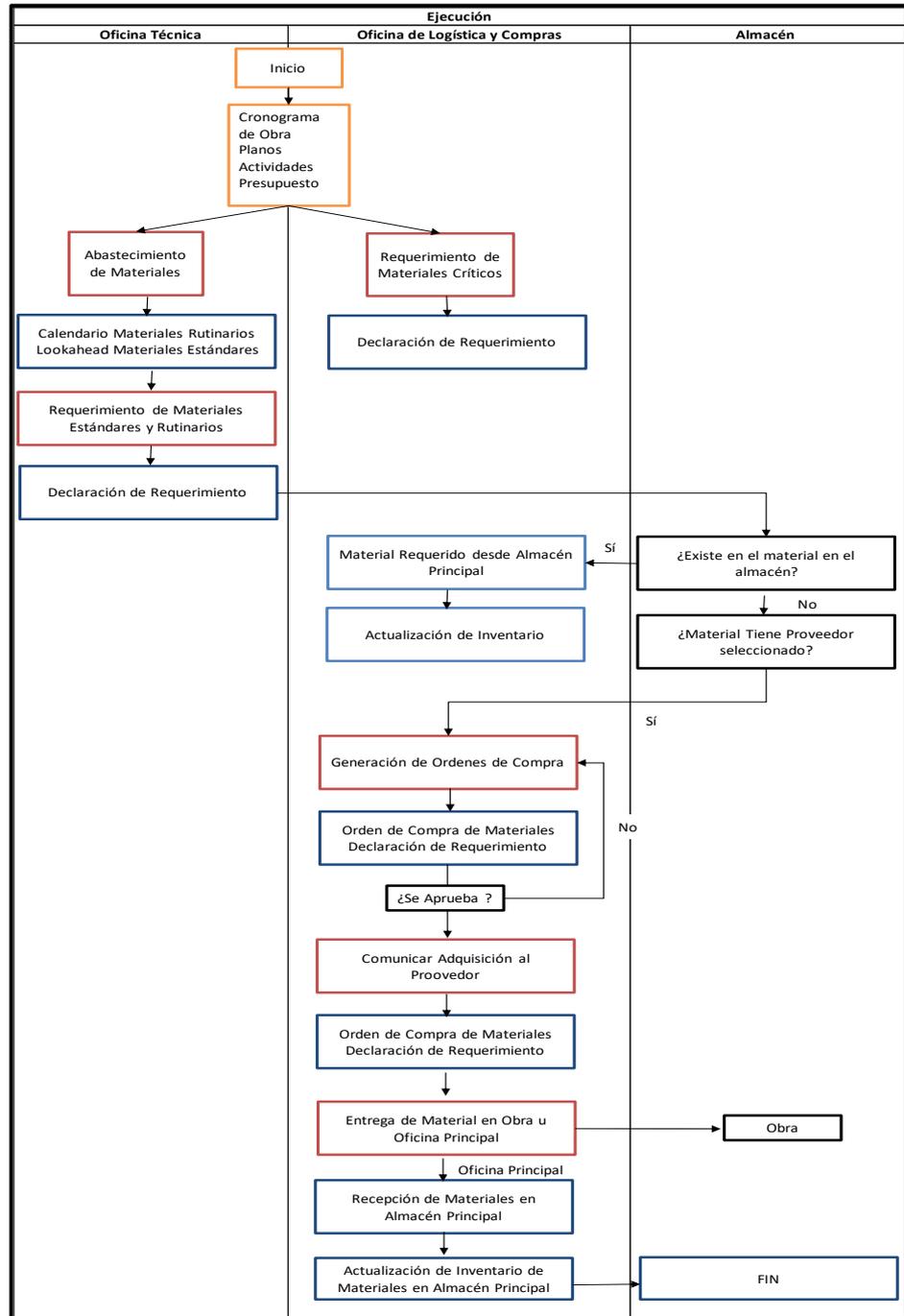


Figura N°23. Flujograma de procesos propuesto para la etapa de ejecución

Fuente: Elaboración propia

- Etapa de Seguimiento y control

Se perfeccionó el flujograma en la etapa de seguimiento y control debido a las faltas identificadas en la Figura N°12.

El objetivo del flujograma de procesos de la etapa de seguimiento y control es que se inspeccionen de manera correcta los materiales que llegan a obra antes de considerarlos como conformes. Asimismo, registrar las No Conformidades para determinar las causas que afectan la programación de abastecimiento de materiales.

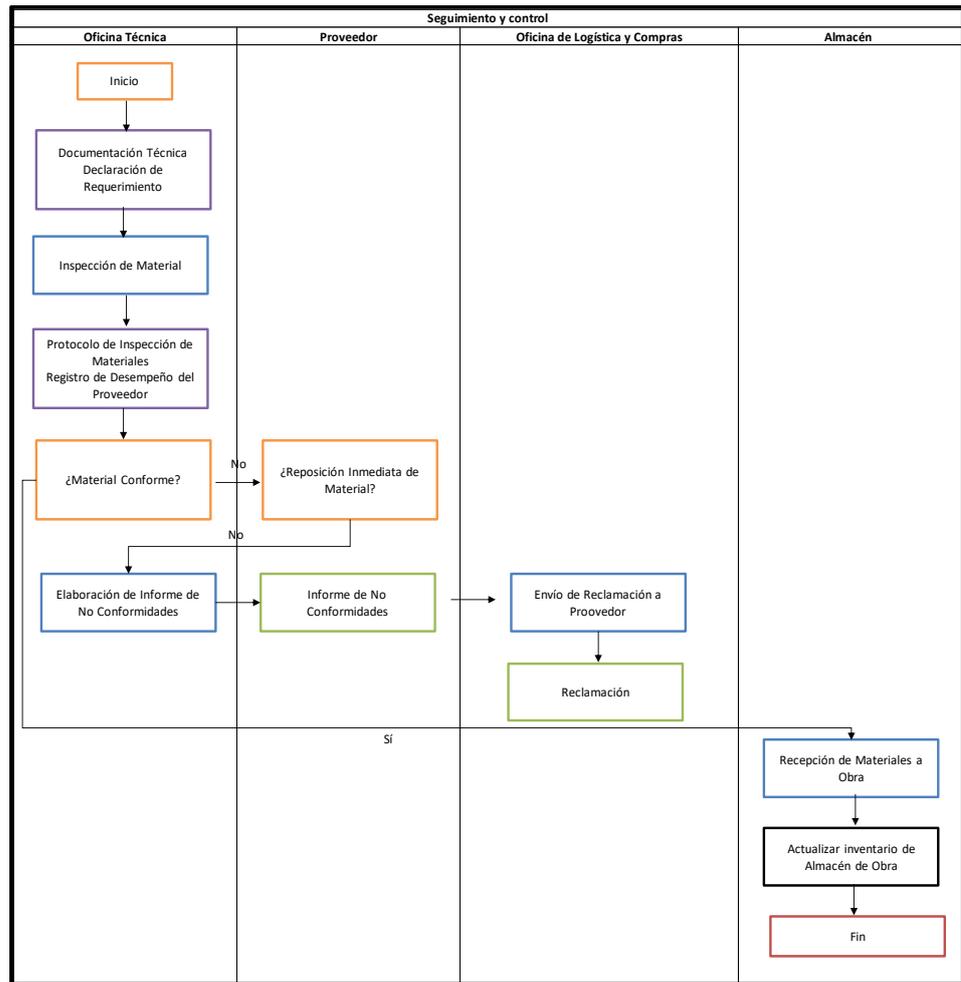


Figura N°24. Flujograma de procesos propuesto para la etapa de seguimiento y control
Fuente: Elaboración propia

5.2.4. Resultados sobre el presupuesto contractual

Como consecuencia de los tres primeros resultados se deduce la mejora de la gestión de recursos de una empresa constructora.

5.3. Análisis de Resultados

5.3.1. Gestión de Recursos Humanos

En la Tabla N°8 se presenta el análisis de precio unitario ejecutadas en obra para las partidas de encofrado, concreto y acero. Así mismo, en la Tabla N°9 se presentan los trabajos en la partida de encofrado, en la Tabla N°10 se presentan los trabajos correspondientes a la partida de concreto y en la Tabla N°11 las actividades correspondientes a las partidas de acero, identificándose en cada una de ellas los trabajos productivos, contributarios y no contributarios involucrados en cada partida.

Por otro lado, otro de los puntos importantes de la dirección de proyectos, la cual se complementa con el organigrama es de roles y responsabilidades como se muestra en la Figura N°19, es necesario que la empresa cuente con dicho organigrama ya que impulsaría el orden y minimizaría conflictos entre áreas de trabajo. Serviría para relacionar a cada miembro del equipo con los entregables, tareas o hitos, a su vez integraría al equipo de proyecto y aseguraría la adecuada distribución de roles (quién hace qué) y funciones (quién decide qué).

En el análisis de resultados para la gestión de recursos humanos, presentamos el análisis de precios unitarios para la mano de obra, que en ninguna partida la cantidad del personal de la cuadrilla se alteró, es mano de obra óptima y se mantiene el rendimiento, comparando lo ejecutado (realizado en obra) y lo propuesto (Mejora).

DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P. UNITARIO	P. PARCIAL
ENCOFRADO	M2	89387.0	S/. 15.78	S/. 1,410,154.4
CONCRETO	M3	9958.0	S/. 10.52	S/. 104,730.5
ACERO	KG	704040.0	S/. 0.75	S/. 526,252.3

Figura N°25. Precios parciales de las partidas ejecutadas

Fuente: Elaboración propia

DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	P. UNITARIO	P. PARCIAL
ENCOFRADO	M2	89387.0	S/. 14.95	S/. 1,336,291.0
CONCRETO	M3	9958.0	S/. 9.74	S/. 96,957.7
ACERO	KG	704040.0	S/. 0.73	S/. 514,125.2

Figura N°26. Precios parciales de las partidas propuestas

Fuente: Elaboración propia

Tenemos en la partida de encofrado un precio unitario de 15.78 soles frente a un precio unitario de 14.95 soles x m², de igual forma en la partida de concreto de 10.52 soles frente a 9.74 x m³ y finalmente en la partida de acero 0.75 soles frente a 0.73 soles x kg.

DESCRIPCION	(S/.)
ENCOFRADO	73,863.5
CONCRETO	7,772.8
ACERO	12,127.1
TOTAL	93,763.32

Figura N°27. Brecha presupuestal del comparativo de partidas

Fuente: Elaboración propia

Multiplicamos las 3 partidas por el metrado correspondiente y restamos lo ejecutado frente a la propuesta de mejora . Teniendo así para encofrado 73,863.50 soles , etc.

En total evidenciamos una brecha que contrarrestaría en 93,763.32 soles. Barrientos et al. (2015) indicó que en su investigación que el uso adecuado de los lineamientos del PMBOK y los resultados del diagnóstico de la gestión de proyectos, permitieron elaborar la propuesta del plan de dirección de proyectos en las áreas de recursos humanos y adquisiciones, para las pequeñas y medianas empresas del sector construcción de la ciudad de Lima. Por otro lado, la adecuación de los lineamientos del PMBOK teniendo en cuenta la información obtenida de la gestión de proyectos ha permitido proponer el plan de dirección de proyectos en el área de recursos humanos para las pequeñas y medianas empresas del sector construcción de la ciudad de Lima.

Así mismo, Ortiz de Orue (2019) indicó en su investigación que Se implementó y se mejoró las políticas de seguridad, salud, la Coubicación, capacitaciones, actividades de desarrollo del espíritu de equipo, reconocimientos, recompensas y normas de trabajo con el fin de otorgar personalidad a la organización y reflejar una imagen de la actitud que se tiene hacia el personal. De los cuales se puso en práctica parcialmente estas herramientas debido a las decisiones del gerente general y por mantener la cultura de trabajo con un enfoque tradicional limitado a los costos y

tiempo. Así mismo, estableció una matriz de asignación de responsabilidades que ayudó a asegurar que cada uno de los entregables de la EDT sean asignados a un miembro del equipo del proyecto con su función correspondiente. El compromiso de cumplir estas responsabilidades no llegó a concretarse por completo. Finalmente, para conocer el rendimiento de los miembros del equipo dentro del proyecto se realizaron evaluaciones de competencias de rendimiento y de trabajar en equipo, ésta mostró resultados de las fortalezas y las oportunidades de mejora del evaluado.

5.3.2. Gestión de Equipos y Maquinarias

En base al objetivo específico (b) propuesto, se planteó crear un departamento dentro de la empresa, donde se gestionen todos los equipos y maquinarias.

En la Figura N°20 se presenta el organigrama y modelo de gestión para el departamento de maquinaria y equipos, donde se dividen las responsabilidades de tal forma que resolverían los problemas de todos los frentes de trabajo del proyecto.

Este Gerente, al estar fuera de la estructura del proyecto, le debe responder al Gerente General de la Compañía por la gestión de los equipos y además deberá identificar las variables que permitan verificar la eficiencia en la utilización, reparación, mantenimiento, compra, arriendo y cualquier actividad relacionada directamente con los equipos de construcción.

Las funciones serían:

Gerente de Maquinarias: Es el responsable de administrar de forma eficiente los recursos del departamento y de definir todas las políticas de mantenimiento y control de equipos.

Control de Gestión: Debe llevar un control actualizado de todos los gastos asociados a la mantención de los equipos y de todos los indicadores definidos para el control de estos.

Jefe Funcional de Taller: Esta figura debe estar visitando constantemente en terreno con el fin de darle más fluidez a las comunicaciones entre la oficina central (Gerencia) y los talleres de los proyectos.

Responsable de Coordinación y Logística: La función de esta persona consiste en optimizar, de acuerdo a los requerimientos de maquinaria,

todos los movimientos entre los equipos y además deberá definir los flujos y las posiciones de cada equipo de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

Por otro lado, en la Figura N°21 se muestra el flujograma para la gestión de maquinaria y equipos, explicándose el monitoreo de pérdidas, cálculo de la efectividad y el informe de productividad.

5.3.3. Gestión de los Materiales

El plan de gestión de las Adquisiciones incluye:

- Los documentos de adquisición estandarizados.
- Las acciones que el equipo de dirección del proyecto puede implementar si la organización dispone de un departamento de compras o adquisiciones.
- La gestión con múltiples proveedores.
- La coordinación de las adquisiciones con otros aspectos del proyecto, tales como establecer el cronograma e informar el desempeño.
- Las restricciones y los supuestos que podrían afectar las adquisiciones planificadas.
- El manejo de los extensos plazos requeridos para comprar determinados elementos a los proveedores y la coordinación del tiempo extra necesario para adquirir estos elementos con el desarrollo del cronograma del proyecto.
- La identificación de proveedores precalificados.
- Las métricas de adquisiciones que se emplearán para gestionar contratos y evaluar proveedores. Se definen las métricas para evaluar satisfacción, desempeño de proveedores.

Por lo tanto, se plantearon diagramas de flujo para las etapas de planificación, ejecución y seguimiento y control.

En la Figura N°10 se muestra el flujograma de procesos usado por el contratista para la etapa de planificación, mientras que en la Figura N°22 se muestra el flujograma de procesos propuesto para la etapa de planificación para mejorar la gestión de adquisiciones en esta etapa del proyecto.

En la Figura N°11 se presenta el flujograma de procesos usado por el contratista para la etapa de ejecución, mientras que en la Figura N°23 se expone el flujograma de procesos propuesto para la etapa de ejecución.

Finalmente, en la Figura N°12 se muestra el flujograma de procesos usado por el contratista para la etapa de seguimiento y control, mientras que en la Figura N°24 se visualiza el flujograma de procesos propuesto para la etapa de seguimiento y control.

Los flujogramas propuestos perfeccionan a los flujogramas utilizados durante la ejecución de la obra, sobre todo porque entre los principales aportes al actual sistema de gestión de adquisiciones es el de la definición de criterios económicos, lo cual permite identificar los criterios cualitativos y cuantitativos, además de la evaluación y selección de propuestas. Así mismo, se añade la declaración de requerimiento de materiales estándares y rutinarios. Finalmente, para el seguimiento y control se adiciona el informe de no conformidades para la reclamación correspondiente al proveedor.

A fin de lograr un sistema logístico óptimo en la empresa constructora, la logística de la oficina principal debería dar las políticas de adquisiciones, con el objetivo de ser cumplidas por todo el personal involucrado.

Barrientos et al. (2015) indica que su investigación permite conocer el análisis crítico de las informaciones obtenidas a partir de las encuestas y entrevistas ha permitido adecuar los lineamientos del PMBOK a los proyectos de construcción para establecer los diferentes procedimientos, formatos y herramientas para mejorar la Dirección de Proyectos en las pequeñas y medianas empresas de construcción, las cuales tendrán como guía y documentación permanente.

Ortiz de Orue (2019) indicó en su investigación que es importante establecer criterios para definir si se adquirirán fuentes externas (contratistas, subcontratistas) o internas que realicen las actividades del proyecto previstas por el gerente general, mediante una matriz de análisis de decisión de hacer o comprar. Así mismo, elaboró en conjunto con el equipo del proyecto un flujograma de procedimientos de la compra de materiales lo que permitió conocer las acciones que implica un proceso determinado como es la compra de materiales y que sirvió de apoyo para todos los integrantes nuevos que ingresaron al proyecto. Finalmente, tuvo en cuenta el cierre de los servicios de los subcontratistas, el cual se propuso formalizar con actas de aceptación de entregables implementados, lo que

constató la conclusión formal de los servicios indicando si es que existen observaciones a subsanar.

5.3.4. Presentación del presupuesto contractual y ejecutado

A continuación, se presenta el presupuesto contractual y ejecutado de manera semanal, el presupuesto contractual es el que deberá preservarse para evitar sobre costos, tal y como se ve en los siguientes cuadros:

Tabla N°13.
Presupuesto contractual y ejecutado semanal

Semanas	Presupuesto Contractual(S/.)	Presupuesto Ejecutado(S/.)	Brecha(S/.)
Semana 3	44,194.46	51,868.48	7,674.02
Semana 4	157,473.77	125,429.09	- 32,044.68
Semana 5	129,249.97	189,058.79	59,808.83
Semana 6	147,612.10	193,296.18	45,684.09
Semana 7	148,001.66	172,567.60	24,565.93
Semana 8	137,413.93	187,311.18	49,897.25
Semana 9	140,741.68	180,028.57	39,286.89
Semana 10	141,221.33	138,316.34	- 2,904.99
Semana 11	137,881.50	161,410.20	23,528.70
Semana 12	136,670.06	177,681.98	41,011.92
Semana 13	107,332.97	151,762.83	44,429.86
Semana 14	127,655.49	136,935.29	9,279.80
Semana 15	120,261.40	83,168.14	- 37,093.26
Semana 16	93,119.55	75,108.21	- 18,011.34
Semana 17	72,859.42	42,332.13	- 30,527.29
Semana 18	71,109.95	68,526.48	- 2,583.47
Semana 19	7,973.43	6,986.97	- 986.46
Semana 20	6,622.20	4,410.68	- 2,211.52
Semana 24	101,167.30	57,563.55	- 43,603.75
Semana 25	139,187.65	134,171.95	- 5,015.70
Semana 26	147,003.70	112,648.58	- 34,355.12
Semana 27	151,109.48	122,840.55	- 28,268.93
Semana 28	136,122.60	173,292.15	37,169.55
Semana 29	125,986.71	214,923.17	88,936.46
Semana 30	135,757.07	179,675.12	43,918.05
Semana 31	126,315.69	182,877.09	56,561.40
Semana 32	152,778.62	175,376.81	22,598.19
Semana 33	223,939.26	268,688.05	44,748.78
Semana 34	284,397.24	317,136.14	32,738.90
Semana 35	310,395.24	153,304.02	- 157,091.22
Semana 36	242,995.50	266,423.58	23,428.08
Semana 37	304,906.84	273,350.96	- 31,555.88
Semana 38	354,481.96	418,321.30	63,839.35
Semana 39	341,442.45	264,747.00	- 76,695.45
Semana 40	327,470.49	223,489.82	- 103,980.68
Semana 41	208,435.40	242,044.97	33,609.57
Semana 42	46,761.57	0.00	- 46,761.57
Semana 43	26,989.21	0.00	- 26,989.21

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°14 al hacer el recuento, existe una brecha de 112035.11 soles, saldo negativo de lo ejecutado respecto a lo proyectado.

Tabla N°14.

Brecha presupuestal sin gestionar los recursos

Presupuesto		Brecha
Proyectado (S/.)	Presupuesto Ejecutado (S/.)	(S/.)
5,815,038.85	5,927,073.96	112,035.11

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se presenta la curva S del presupuesto proyectado y ejecutado, donde se visualiza un evidente retraso en la obra.

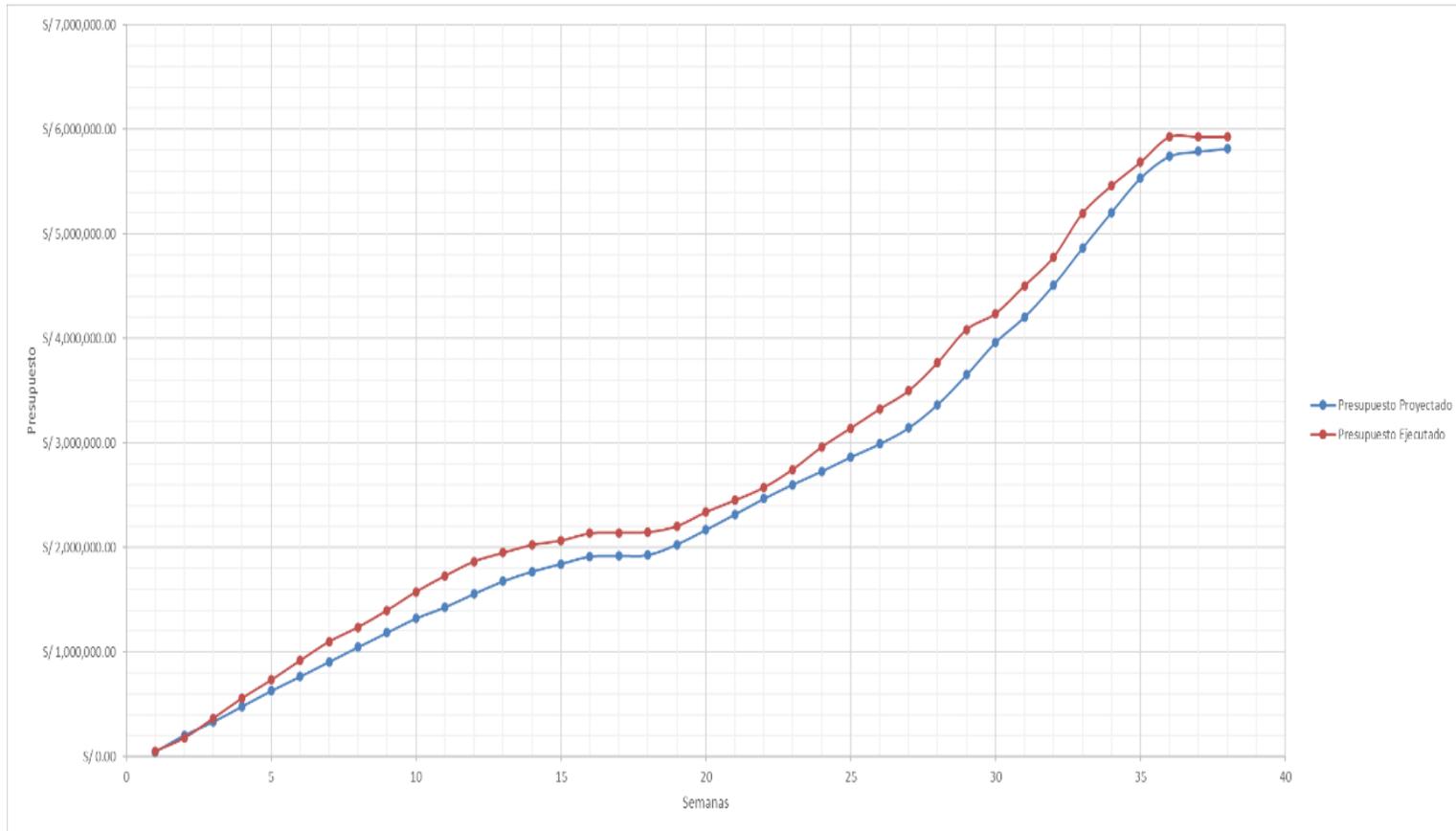


Figura N°28. Curva S del presupuesto proyectado y ejecutado

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

1. Con el análisis de precio unitario de la mano de obra propuesta en las figuras N° 13, 15 y 17 y la utilización los diagramas de spaghetti tal y como se muestra en las figuras N°14, 16 y 18, se lograría cumplir la totalidad de las actividades programadas.
2. Con el departamento de gestión de equipos y maquinarias tal y como se muestra en la Figura N°20 y con el seguimiento del organigrama que contempla los roles y responsabilidades, se aseguraría el cumplimiento de las partidas en obra.
3. Con la aplicación de los diagramas de flujos para las etapas de planificación, ejecución y seguimiento y control, como se muestra en las figuras 22, 23 y 24 y sumando las nuevas estrategias de gestión, se garantizaría la adecuada procura de los materiales.
4. Como conclusión general la implementación de las mejoras de gestión de recursos humanos, materiales y maquinarias, se traducirían en una mejora en la brecha presupuestal entre el presupuesto contractual y el presupuesto ejecutado, esto se referencia en la tabla N°14 con una brecha total de S/ 112,035.11, lo cual representa el 2% del presupuesto ejecutado en el casco estructural. La gestión de recursos humanos propuesta contrarrestaría en S/. 93,763.32 que es el 83.6 % de la brecha total.

RECOMENDACIONES

1. Emplear técnicas y herramientas como Tren de Trabajo, Sectorización, Last Planner y Microsoft Project para el desarrollo y actualización de las programaciones propias del modelo de gestión de recursos.
2. Utilizar la información histórica de proyectos anteriores similares para los nuevos proyectos, para evitar errores que ya se hayan cometido antes y a la vez mejorar las metodologías que se emplearon para gestionar la dirección de proyectos.
3. Así mismo se recomienda también, implementar una gestión de recursos humanos basado en la selección del personal idóneo, puesto que se plantea la hipótesis de que, si se reemplaza el personal existente, por personal mejor preparado, que tenga mayores rendimientos y mejor calidad de trabajos, esto influirá notablemente en la producción de los proyectos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrientos Rabanal, J. M. (2018). *Evaluación de la eficiencia, costo y tiempo en la gestión de proyectos de construcción mediante la implementación de la guía PMBOK en la empresa caszava constructores s.a.c., Trujillo 2018*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.
- Barrientos Vela, A., & Guerra Zans, C. M. (2015). *Propuesta de plan de dirección de proyectos en las áreas de recursos humanos y adquisiciones según el PMBOK en pequeñas y medianas empresas constructoras*. Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Brioso Lescano, X. M. (2016). *El Análisis de la Construcción sin Pérdidas (Lean Construction) y su relación con el Project & Construction Management: Propuesta de Regulación en España y su Inclusión en la Ley de la Ordenación de la Edificación*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Bueno De Olarte, A. J. (2014). *Propuesta de mejora para disminuir el número de no cumplimientos de actividades programadas en proyectos de edificaciones basado en Last Planner System, para la empresa A & Arq Contratistas y Consultores*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGrawHill.
- Layme Sánchez, L. J. (2018). *Modelo para mejorar la productividad de la mano de obra en edificaciones utilizando las herramientas del sistema Lean Construction en la ciudad del Cusco*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Lorino, P. (1995). *El control de gestión estratégico*. México: Editorial Alfaomega.
- Meza Marcatoma, F. A. (2017). *Propuesta de una aplicación de la filosofía Lean Construction en un proyecto de edificación de albañilería confinada para reducir costos de ejecución*. Trujillo: Universidad Privada de Trujillo.
- Ortiz de Orue Mamani, J. F. (2019). *Aplicación de los fundamentos de la guía del PMBOK, áreas de conocimientos de gestión de recursos humanos y comunicaciones en proyectos de edificaciones en la ciudad del Cusco, caso práctico Residencial Hispania, 2017*. Cuzco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

- Ortiz de Orue Mamani, J. F. (2019). *Aplicación de los fundamentos de la guía del PMBOK, áreas de conocimientos de gestión de recursos humanos y comunicaciones en proyectos de edificaciones en la ciudad del Cusco, caso práctico Residencial Hispania, 2017*. Cusco: Universidad Nacional de San Antonio de Abad del Cusco .
- Policonomics. (2020). *Costes III: Curva de Aprendizaje*. Policonomics. Obtenido de <https://policonomics.com/es/lp-costes3-curva-aprendizaje/>
- Rivera Morales, L. A. (2019). *Aplicación de metodología Lean Construction para mejorar la productividad de obra en saneamiento Av. Prolongación Cieza de León – Chiclayo*. Chiclayo: Universidad César Vallejo.
- Rodriguez, A. G. (2019). *Guía práctica en gestión de proyectos: Aprende a aplicar las técnicas de gestión de proyectos a proyectos reales*. Barcelona: Recursos en Project Management.
- Santana, J. (2012). *El tiempo improductivo en Obras de Construcción*. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Sarmiento Ccorahua, H. (2020). *Lean Construction aplicado a obras de saneamiento y procedimiento constructivo del sistema Trenchless (instalación de tubería sin zanja)*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Tipán Jarrín, A. G. (2019). *Incidencia de Variables de Caracterización de Cultura Organizacional en la Filosofía Lean Construction para Pequeñas y Microempresas Constructoras en el Ecuador*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Tullume Uceda, F. A. (2019). *Mejora de la productividad por medio de la herramienta cartas balance en un edificio multifamiliar en la ciudad y provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque*. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Tullume, F. A. (2019). *Mejora de la Productividad por Medio de la Herramienta Cartas Balance en un Edificio Multifamiliar en la Ciudad y Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque*. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

- Tunque Raymundo, I. (2018). *Filosofía lean construction aplicada a la mejora de la productividad de la construcción del edificio multifamiliar en la ciudad de Lima*. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Vásquez, D. d. (2017). *Proceso de Producción de las Losas Aligeradas Bajo el Enfoque de Lean Construction, Cajamarca 2017*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte.
- Vilchis Salazar, R. (2007). *La Gestión de los Materiales en la Construcción*. México D.F. : Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco.
- Villalobos Soto, D. A. (2019). *Gerencia de Proyectos Inmobiliarios de Construcción Aplicado al Conjunto Residencial “Los Corales” en la Ciudad de Arequipa Basado en los Fundamentos de la Guía del PMBOK*. Arequipa: Universidad Católica de Santa María.
- Villamizar Roa, D. H., & Ortiz Contreras, L. J. (2016). *Implementación de los Principios de Lean Construction en la Constructora COLPROYECTOS S.A.S. de un proyecto de vivienda en el Municipio de Villa del Rosario*. Rosario: Universidad Industrial de Santander.
- Zegarra Ventura, M. E. (2015). Gestión moderna del mantenimiento de equipos pesados. *Ciencia y Desarrollo*, 57-67.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Mejora de la gestión de recursos de una empresa constructora de edificaciones multifamiliares para preservar el presupuesto contractual

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Dimensiones	Indicadores
PG: ¿De qué manera la gestión de recursos de una empresa constructora de edificaciones multifamiliares influye en el presupuesto contractual?	OG: Mejorar la gestión de recursos de una empresa constructora de edificaciones multifamiliares a fin de preservar el presupuesto contractual, haciendo uso de la guía PMBOK.	HG: La implementación de una mejora en gestión de recursos de una empresa constructora de edificaciones multifamiliares, preservaría el presupuesto contractual.	Variable Independiente: Gestión de recursos	Gestión de Recursos Humanos	Rendimiento
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas			
PE1: ¿De qué manera la gestión de recursos humanos ayudará a cumplir las actividades programadas?	OE1: Desarrollar la gestión de recursos humanos para cumplir las actividades programadas.	HE1: Desarrollar una gestión de recursos humanos cumpliría las actividades programadas.		Gestión de equipos y maquinaria Gestión de materiales	Cronograma valorizado de avance de obra Cronograma de adquisición
PE2: ¿De qué forma la gestión de equipos y maquinaria asegura el cumplimiento de las partidas?	OE2: Plantear una gestión de equipos y maquinaria para asegurar el cumplimiento de las partidas.	HE2: Plantear una gestión de equipos y maquinaria aseguraría el cumplimiento de las partidas.	Variable Dependiente: Presupuesto contractual	Actividades programadas	Cuadrillas
PE3: ¿De qué manera la gestión de materiales garantiza la procura de materiales?	OE3: Perfeccionar una gestión de materiales para garantizar la procura de materiales.	HE3: Perfeccionar una gestión de materiales garantizaría la procura de materiales.		Partidas Procura de materiales	Costos Programa de abastecimiento

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Permiso de la empresa



Lima, 28 de Setiembre del 2022

Señores:

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

De nuestra consideración:

La empresa J.E Construcciones Generales S.A con RUC: 20101508928, Domicilio Av. La Fontana N°1155- La Molina, presenta y expone lo siguiente:

Autorizamos al Sr. Carlos Rodrigo Pereyra Gamarra, identificado con DNI 76980995, a fin de que pueda utilizar los datos, figuras, o fotografías de la obra "Magnolias Etapa II" para la elaboración de su tesis.

Sin otro particular, me despido.

Atentamente.

ING. ALBERTO GAMARRA MAGAN
ING. ESPECIALIDADES - OBRA MAGNOLIAS

agamarra@je.com.pe
Av. La Fontana N° 1155 Lima 12 - La Molina
T. (+511) 349.2080 / (+511) 349.1267 / C. 981.506.831
www.ideeinmobiliaria.com.pe / www.je.com.pe



Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Presupuesto contractual del Casco Estructural

Ítem	Descripción	Unidad	Metrado	Precio(S/)	Parcial(S/)	Subtotal(S/)	Total(S/)
03	ESTRUCTURAS						7,646,599.30
03.01	ESTRUCTURAS TORRE 5					3,524,714.60	
03.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS					97,912.44	
03.01.01.01	Excavación masiva incluye eliminación P/Plata de Cimentación	m3	113.00	35.07	3,962.91		
03.01.01.02	Relleno y compactación con material de préstamo	m3	1,651.55	51.63	85,269.53		
03.01.01.03	Excavación para losa de terrazas.	m3	4.10	35.10	143.91		
03.01.01.04	Eliminación de material excedente	m3	113.66	35.00	3,978.10		
03.01.01.05	Relleno y compactación con material de préstamo en zona de terrazas	m3	2.05	53.20	109.06		
03.01.01.06	Excavación de viga	m3	126.75	35.10	4,448.93		
03.01.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO TOTAL					3,426,802.16	
03.01.02.01	VIGAS DE CIMENTACIÓN					117,581.47	
03.01.02.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en vigas de cimentación	m3	105.79	323.61	34,234.70		
03.01.02.01.02	Acero f'y= 4200 kg/cm ² Encofrado y desencofrado	kg	25,511.94	3.08	78,576.78		
03.01.02.01.03	normal en vigas de cimentación - friso	m2	14.06	40.80	4,653.65		
03.01.02.01.04	Curado de estructura	m2	114.06	1.02	116.34		
03.01.02.02	PLATEA DE CIMENTACIÓN					235,663.02	
03.01.02.02.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en platea de cimentación	m3	461.38	296.44	136,771.49		
03.01.02.02.02	Acero f'y= 4200 kg/cm ² Encofrado y desencofrado	kg	30,585.62	3.08	94,203.71		
03.01.02.02.03	normal en platea de cimentación	m2	100.56	40.80	4,102.85		
03.01.02.02.04	Curado de estructura	m2	573.50	1.02	584.97		
03.01.02.03	LOSA DE CIMENTACIÓN					1,565.38	
03.01.02.03.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en losa de cimentación	m3	3.00	296.44	889.32		
03.01.02.03.02	Encofrado y desencofrado normal en losa de cimentación	m2	4.00	40.80	163.20		
03.01.02.03.03	Acero f'y= 4200 kg/cm ²	kg	163.10	3.08	502.35		
03.01.02.03.04	Curado de estructura	m2	10.30	1.02	10.51		
03.01.02.04	ELEMENTOS VERTICALES					2,246,357.82	
03.01.02.04.01	MUROS DE CONCRETO					2,246,357.82	
03.01.02.04.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² de muros en torre	m3	2,876.23	296.72	853,434.97		
03.01.02.04.01.02	Encofrado y desencofrado de muro en torre	m2	35,252.22	20.73	730,778.52		
03.01.02.04.01.03	Acero f'y= 4200 kg/cm ²	kg	203,307.4	3.08	626,187.07		
03.01.02.04.01.04	Curador de concreto para estructura	m2	35,252.22	1.02	35,957.26		
03.01.02.05	ELEMENTOS HORIZONTALES					824,527.09	
03.01.02.05.01	VIGAS					89,221.78	
03.01.02.05.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en vigas de torre	m3	73.83	296.72	21,906.84		
03.01.02.05.01.02	Encofrado normal y desencofrado en vigas de torre	m2	749.05	21.26	15,924.80		
03.01.02.05.01.03	Acero f'y= 4200 kg/cm ²	kg	16,437.05	3.08	50,626.11		
03.01.02.05.01.04	Curador de concreto para estructura	m2	749.05	1.02	764.03		
03.01.02.05.02	LOSAS MACIZA					704,749.70	
03.01.02.05.02.01	Concreto f'c= 210 kg/cm ² losa maciza torre	m3	1,127.88	296.60	334,529.21		

Ítem	Descripción	Unidad	Metrado	Precio(S/)	Parcial(S/)	Subtotal(S/)	Total(S/)
03.01.02.05.02.02	Encofrado y desencofrado normal en losas macizas	m2	8,554.22	21.26	181,862.72		
03.01.02.05.02.03	Acero f y= 4200 kg/cm2	kg	58,322.23	3.08	179,632.47		
03.01.02.05.02.04	Curado de estructura	m2	8,554.22	1.02	8,725.30		
03.01.02.05.03	ESCALERA					30,555.61	
03.01.02.05.03.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² para escaleras torre	m3	37.53	296.72	11,135.90		
03.01.02.05.03.02	Encofrado y desencofrado de escaleras	m2	284.64	41.81	11,900.80		
03.01.02.05.03.03	Acero f y= 4200 kg/cm2	kg	2,346.94	3.08	7,228.58		
03.01.02.05.03.04	Curado de estructura	m2	284.64	1.02	290.33		
03.01.02.06	OTROS					1,107.38	
03.01.02.06.01	Juntas de tecnoport con vecinos	m2	54.50	15.48	843.66		
03.01.02.06.02	Juntas de tecnoport entre muros	m2	54.60	4.83	263.72		
03.02	ESTRUCTURAS TORRE 6					2,588,198.89	
03.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS					0.00	
03.02.01.01	Excavación masiva incluye eliminación P/Platea de Cimentación	m3	-	35.07			
03.02.01.02	Relleno y compactación con material de préstamo	m3	-	51.63			
03.02.01.03	Excavación para losa de terrazas.	m3	-	35.10			
03.02.01.04	Eliminación de material excedente	m3	-	35.00			
03.02.01.05	Relleno y compactación con material de préstamo en zona de terrazas	m3	-	53.20			
03.02.01.06	Excavación de viga	m3	-	35.10			
03.02.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO TOTAL					2,587,091.51	
03.02.02.01	VIGAS DE CIMENTACIÓN					0.00	
03.02.02.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en Viga de Cimentación	m3	-	296.44			
03.02.02.01.02	Acero f y= 4200 kg/cm2	kg	-	3.08			
03.02.02.01.03	Encofrado y desencofrado normal en vigas de cimentación	m2	-	40.80			
03.02.02.01.04	Curado de estructura	m2	-	1.02			
03.02.02.02	PLATEA DE CIMENTACIÓN					0.00	
03.02.02.02.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en platea	m3	-	296.44			
03.02.02.02.02	Acero f y= 4200 kg/cm2	kg	-	3.08			
03.02.02.02.03	Curado de estructura	m2	-	1.02			
03.02.02.02.04	Encofrado y desencofrado normal en platea de cimentación	m2	-	40.80			
03.02.02.03	LOSA DE CIMENTACIÓN					0.00	
03.02.02.03.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en losa de cimentación	m3	-	296.44			
03.02.02.03.02	Encofrado y desencofrado normal en losa de cimentación	m2	-	40.80			
03.02.02.03.03	Acero f y= 4200 kg/cm2	kg	-	3.08			
03.02.02.03.04	Curado de estructura	m2	-	1.02			
03.02.02.04	ELEMENTOS VERTICALES					1,860,641.22	
03.02.02.04.01	MUROS DE CONCRETO					1,860,641.22	
03.02.02.04.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm2	m3	2,464.16	296.72	731,165.56		
03.02.02.04.01.02	Encofrado y desencofrado de muro en torre	m2	29,961.56	20.73	621,103.14		
03.02.02.04.01.03	Acero f y= 4200 kg/cm2	kg	155,133.6	3.08	477,811.73		
03.02.02.04.01.04	Curador de concreto para estructura	m2	29,961.56	1.02	30,560.79		
03.02.02.05	ELEMENTOS HORIZONTALES					726,450.29	
03.02.02.05.01	VIGAS					82,761.31	

Ítem	Descripción	Unidad	Metrado	Precio(S/)	Parcial(S/)	Subtotal(S/)	Total(S/)
03.02.02.05.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 en vigas de torre	m3	70.03	296.72	20,779.30		
03.02.02.05.01.02	Encofrado normal y desencofrado en vigas de torre	m2	708.14	21.26	15,055.06		
03.02.02.05.01.03	Acero f'y= 4200 kg/cm2	kg	15,001.51	3.08	46,204.65		
03.02.02.05.01.04	Curador de concreto para estructura	m2	708.14	1.02	722.30		
03.02.02.05.02	LOSAS MACIZA					609,537.08	
03.02.02.05.02.01	Concreto f'c= 210 kg/cm2 losa maciza torre	m3	969.34	296.60	287,506.24		
03.02.02.05.02.02	Encofrado y desencofrado normal	m2	7,559.90	21.26	160,723.47		
03.02.02.05.02.03	Acero f'y= 4200 kg/cm2	kg	49,868.92	3.08	153,596.27		
03.02.02.05.02.04	Curado de estructura	m2	7,559.90	1.02	7,711.10		
03.02.02.05.03	ESCALERA					34,151.90	
03.02.02.05.03.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 para escaleras torre	m3	41.95	296.72	12,447.40		
03.02.02.05.03.02	Encofrado y desencofrado de escaleras	m2	318.13	41.81	13,301.02		
03.02.02.05.03.03	Acero f'y= 4200 kg/cm2	kg	2,623.05	3.08	8,078.99		
03.02.02.05.03.04	Curado de estructura	m2	318.13	1.02	324.49		
03.02.03	OTROS					1,107.38	
03.02.03.01	Juntas de tecnoport con vecinos	m2	54.50	15.48	843.66		
03.02.03.02	Juntas de tecnoport entre muros	m2	54.60	4.83	263.72		
03.03	ESTRUCTURAS SOTANOS					1,533,685.81	
03.03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS					93,890.20	
03.03.01.01	Perfilado, Nivelación de terreno natural con equipo	m2	1,500.00	9.93	14,895.00		
03.03.01.02	Relleno y compactación con material de préstamo	m3	34.64	51.63	1,788.46		
03.03.01.03	Relleno y compactación con material propio	m3	555.54	28.66	15,921.78		
03.03.01.04	Excavación para falsas zapatas y cimientos de ductos de extracción.	m3	1,074.37	35.07	37,678.16		
03.03.01.05	Eliminación de material excedente	m3	674.48	35.00	23,606.80		
03.03.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					23,254.43	
03.03.02.01	Solado de concreto F'c=100Kg/cm2, e=5 cm	m2	218.69	46.20	10,103.48		
03.03.02.02	Concreto ciclópeo para cimentaciones mezcla 1:10 + 30% P.G.	m3	9.00	257.03	2,313.27		
03.03.02.03	Encofrado y Desencofrado para cimientos corridos	m2	5.00	41.15	205.75		
03.03.02.04	Concreto ciclópeo para Sobrecimientos F'c=100Kg/cm2	m3	0.50	265.20	132.60		
03.03.02.05	Encofrado y desencofrado para Sobrecimientos.	m2	235.94	44.50	10,499.33		
03.03.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO TOTAL					1,416,541.18	
03.03.03.01	ZAPATAS					88,323.20	
03.03.03.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 en Zapatas	m3	204.14	289.19	59,035.25		
03.03.03.01.02	Encofrado y desencofrado normal en Zapatas	m2	337.77	41.80	14,118.79		
03.03.03.01.03	Acero f'y= 4200 kg/cm2	kg	4,813.19	3.08	14,824.63		
03.03.03.01.04	Curado de estructura	m2	337.77	1.02	344.53		
03.03.03.02	PLACAS DE CONCRETO					0.00	
03.03.03.02.01	Concreto f'c=210 kg/cm2, en Placas de Concreto	m3	-	292.27			

Ítem	Descripción	Unidad	Metrado	Precio(S/)	Parcial(S/)	Subtotal(S/)	Total(S/)
03.03.03.02.02	Encofrado y desencofrado normal en Placas de Concreto	m2	-	40.80			
03.03.03.02.03	Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	-	3.08			
03.03.03.02.04	Curado de estructura	m2	-	1.02			
03.03.03.03	ELEMENTOS VERTICALES					345,537.58	
03.03.03.03.01	MUROS DE CONCRETO					258,075.97	
03.03.03.03.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 en Muros Sótano	m3	304.67	296.72	90,401.68		
03.03.03.03.01.02	Encofrado y desencofrado de Muros Sótano	m2	2,068.88	49.27	101,933.72		
03.03.03.03.01.03	Acero fy= 4200 kg/cm2 muro de sótano	kg	20,659.19	3.08	63,630.31		
03.03.03.03.01.04	Curador de concreto para estructura Muro Sótano	m2	2,068.88	1.02	2,110.26		
03.03.03.03.02	COLUMNAS					87,461.61	
03.03.03.03.02.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 en Columnas	m3	67.56	297.06	20,069.37		
03.03.03.03.02.02	Encofrado y desencofrado de Columnas	m2	691.19	41.56	28,725.86		
03.03.03.03.02.03	Acero fy= 4200 kg/cm2	kg	12,325.12	3.08	37,961.37		
03.03.03.03.02.04	Curador de concreto para estructura	m2	691.19	1.02	705.01		
03.03.03.04	ELEMENTOS HORIZONTALES					813,817.31	
03.03.03.04.01	VIGAS					253,320.17	
03.03.03.04.01.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 en vigas	m3	227.91	297.21	67,737.13		
03.03.03.04.01.02	Encofrado y desencofrado de vigas	m2	1,496.61	49.80	74,531.18		
03.03.03.04.01.03	Acero fy= 4200 kg/cm2	kg	35,560.17	3.08	109,525.32		
03.03.03.04.01.04	Curador de concreto para estructura	m2	1,496.61	1.02	1,526.54		
03.03.03.04.02	LOSAS ALIGERADAS					484,260.80	
03.03.03.04.02.01	Concreto f'c= 210 kg/cm2 losa aligerada	m3	312.18	296.60	92,592.59		
03.03.03.04.02.02	Encofrado y desencofrado losa	m2	3,429.09	23.89	81,920.96		
03.03.03.04.02.03	Sistema para losas H= 20cm	m2	1,738.98	65.07	113,155.43		
03.03.03.04.02.04	Sistema para losas H= 30cm	m2	1,690.11	84.54	142,881.90		
03.03.03.04.02.05	Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	16,302.68	3.08	50,212.25		
03.03.03.04.02.06	Curado de estructura	m2	3,429.09	1.02	3,497.67		
03.03.03.04.03	LOSAS MACIZA					63,767.24	
03.03.03.04.03.01	Concreto f'c= 210 kg/cm2 losa maciza torre	m3	68.19	296.60	20,225.15		
03.03.03.04.03.02	Encofrado y desencofrado de losas macizas	m2	448.45	44.10	19,776.65		
03.03.03.04.03.03	Acero fy= 4200 kg/cm2	kg	7,567.54	3.08	23,308.02		
03.03.03.04.03.04	Curado de estructura	m2	448.45	1.02	457.42		
03.03.03.04.04	ESCALERA					5,088.34	
03.03.03.04.04.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 para escaleras torre	m3	6.40	296.72	1,899.01		
03.03.03.04.04.02	Encofrado y desencofrado de escaleras	m2	47.31	41.81	1,978.03		
03.03.03.04.04.03	Acero fy= 4200 kg/cm2	kg	377.61	3.08	1,163.04		
03.03.03.04.04.04	Curado de estructura	m2	47.31	1.02	48.26		
03.03.03.04.05	COLUMNETAS, DINTELES Y V. SOLERAS					7,380.76	
03.03.03.04.05.01	Concreto f'c=210 kg/cm2 en Columnetas, dinteles y v. soleras	m3	6.82	296.60	2,022.81		
03.03.03.04.05.02	Encofrado y desencofrado normal	m2	90.83	21.26	1,931.05		
03.03.03.04.05.03	Acero fy= 4200 kg/cm2	kg	1,082.55	3.08	3,334.25		
03.03.03.04.05.04	Curado de estructura	m2	90.83	1.02	92.65		

Ítem	Descripción	Unidad	Metrado	Precio(S/)	Parcial(S/)	Subtotal(S/)	Total(S/)
03.03.03.05	LOSA DE PISO					98,679.69	
03.03.03.05.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en Losa	m3	223.25	296.60	66,215.95		
03.03.03.05.02	Curado de estructura	m2	1,488.35	1.02	1,518.12		
03.03.03.05.03	Junta de dilatación rellena con poliestireno expandido y sellado con masterfill 300MBT	m	326.04	41.21	13,436.11		
03.03.03.05.04	Junta de construcción (CORTE)	m	574.70	7.23	4,155.08		
03.03.03.05.05	Junta de construcción	m	213.50	62.55	13,354.43		
03.03.03.06	DUCTOS DE EXTRACCIÓN MONÓXIDO					70,183.40	
03.03.03.06.01	Concreto f'c=210 kg/cm ² en Ductos	m3	86.75	296.60	25,730.05		
03.03.03.06.02	Encofrado y desencofrado normal en Ductos	m2	702.84	43.10	30,292.40		
03.03.03.06.03	Acero f y= 4200 kg/cm ²	kg	4,364.95	3.08	13,444.05		
03.03.03.06.04	Curado de estructura	m2	702.84	1.02	716.90		
COSTO DIRECTO							7,646,599.30

Fuente: Expediente Técnico "Casa Club Recrea las Magnolias" (2013)