



**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Mejora de los procesos de gestión de una empresa constructora para el  
desarrollo del control de la gestión de costos

**TESIS**

Para optar el título profesional de Ingeniero(a) Civil

**AUTORES**

Effio Reategui, Marcelo Aaron  
ORCID: 0000-0003-4869-5422

Mejia Bustamante, Cristina Alexandra  
ORCID: 0000-0001 -5751-0237

**ASESOR**

Valencia Gutiérrez, Andrés Avelino  
ORCID: 0000-0002-8873-189X

**Lima, Perú**

**2022**

## **Metadatos Complementarios**

### **Datos del autor(es)**

Effio Reategui, Marcelo Aaron

DNI: 75889918

Mejia Bustamante, Cristina Alexandra

DNI: 74768398

### **Datos de asesor**

Valencia Gutiérrez, Andrés Avelino

DNI: 07065758

### **Datos del jurado**

JURADO 1

Donayre Córdova, Oscar Eduardo

DNI: 06162939

ORCID: 0000-0002-4778-3789

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: 02.01.01

Código del Programa: 732016

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a las personas que fueron y son parte tanto de mi desarrollo personal como profesional, a su apoyo constante y sincero; que, a través de ellos, obtuve la enseñanza de nunca rendirme y perseguir mis sueños.  
Effio Reategui, Marcelo Aaron

Dedico esta tesis a mi familia por haber sido el apoyo principal durante toda mi vida y mi carrera universitaria, a mis padres y a mi hermano, que guiaron, ayudaron y educaron con buenos valores y hábitos. A mis verdaderos amigos por siempre estar ahí, a mis colegas en el ámbito profesional por enseñarme cada vez más de esta extraordinaria carrera. Finalmente, a la cachimba que entró a la universidad con muchas aspiraciones y que a través de los años entre subidas y bajadas lo logró, finalmente lo hizo.

Mejia Bustamante, Cristina Alexandra

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a nuestros asesores Andrés Valencia Gutiérrez y Esther Vargas Chang por brindarnos su apoyo en la elaboración de esta tesis. Agradecemos también a los docentes de nuestra querida universidad, nuestra alma máter, por todos los conocimientos compartidos con nosotros. Agradecemos a quien esté leyendo esta tesis, por tomarse el tiempo de leer nuestro trabajo.

Effio Reategui, Marcelo Aaron

Mejia Bustamante, Cristina Alexandra

## INDICE GENERAL

<b>RESUMEN .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ii</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>iii</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>1</b>
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2 Formulación del problema.....	3
1.2.1 Problema general .....	3
1.2.2 Problemas específicos.....	3
1.3 Importancia y justificación de la investigación .....	4
1.3.1 Importancia .....	4
1.3.2 Justificación .....	4
1.4 Delimitación de la investigación.....	4
1.4.1 Teórica .....	4
1.4.2 Espacial.....	5
1.4.3 Temporal.....	5
1.5 Limitación de la investigación.....	5
1.6 Objetivos de la investigación.....	5
1.6.1 Objetivo general.....	5
1.6.2 Objetivos específicos .....	5
1.7 Estado del arte.....	6
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
2.1 Marco histórico .....	12
2.2 Investigaciones relacionadas con la investigación.....	13
2.2.1 Investigaciones internacionales .....	13
2.2.2 Investigaciones nacionales.....	16
2.3 Estructura teórica y científica que sustenta la investigación .....	18
2.3.1 Procesos de gestión de costos .....	18
2.3.2 Gestión del área de oficina técnica .....	19
2.3.3 Gestión del área logística.....	58
2.3.4 Gestión del área de recursos humanos .....	66
2.3.5 Rentabilidad de los proyectos .....	77
2.3.6 Flujo de costo de los materiales .....	77

2.3.7 Costos del rendimiento del personal operativo.....	79
2.3.8 Herramientas de presentación de resultados .....	79
2.4 Definiciones de términos básicos .....	80
<b>CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS.....</b>	<b>82</b>
3.1 Hipótesis .....	82
3.1.1 Hipótesis general.....	82
3.1.2 Hipótesis específicas.....	82
3.2 Variables .....	82
3.2.1 Operacionalización de variables .....	82
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>84</b>
4.1 Tipo de investigación.....	84
4.1.1 Enfoque.....	84
4.1.2 Nivel.....	84
4.1.3 Diseño .....	84
4.1.4 Método .....	84
4.2 Objeto de estudio y muestra.....	85
4.2.1 Objeto.....	85
4.2.2 Muestra .....	85
4.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	85
4.3.1 Instrumentos de recolección de datos .....	85
4.3.2 Técnicas de recolección de datos .....	85
4.4 Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	85
4.4.1 Técnicas de procesamiento de datos .....	85
4.4.2 Técnicas de análisis de datos .....	86
<b>CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>87</b>
5.1 Gestión del área de oficina técnica .....	87
5.2 Gestión del área logística.....	90
5.3 Gestión del área de recursos humanos.....	91
5.4 Estructura de control de costos mediante el valor ganado.....	94
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>98</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>100</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>103</b>
Anexo A. Matriz de consistencia.....	103

Anexo B. Permiso de empresa para uso de datos ..... 104

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Estado del arte .....	6
Tabla N° 2 Análisis FODA.....	20
Tabla N° 3 Presupuesto meta del proyecto construcción de placas y acabados.....	31
Tabla N° 4 Presupuesto venta por partida de control del proyecto construcción de placas y acabados.....	34
Tabla N° 5 Registro de costos del proyecto construcción de placas y acabados.....	36
Tabla N° 6 Análisis de resultados de indicadores de proyecto.....	38
Tabla N° 7 Cálculo del valor planeado del presupuesto meta del proyecto construcción de placas y acabados .....	40
Tabla N° 8 Cálculo del valor ganado del presupuesto venta del proyecto construcción de placas y acabados.....	41
Tabla N° 9 Análisis de brechas del proyecto construcción de placas y acabados .....	42
Tabla N° 10 Resultado operativo del proyecto construcción de placas y acabados .....	45
Tabla N° 11 Proceso de subdivisión de área de trabajo y dimensionamiento de cuadrillas .....	47
Tabla N° 12 Clasificación de riesgos del área de oficina técnica.....	48
Tabla N° 13 Registro de ocurrencias de riesgos en el área de oficina técnica .....	50
Tabla N° 14 Resumen de ocurrencias de riesgos en el área de oficina técnica .....	51
Tabla N° 15 Categorías de probabilidad e impacto del riesgo .....	52
Tabla N° 16 Matriz de nivel de riesgos .....	53
Tabla N° 17 Matriz de nivel de riesgos del área de oficina técnica.....	54
Tabla N° 18 Tipo de planificación de respuesta .....	54
Tabla N° 19 Sub-causas de riesgos del área de oficina técnica .....	55
Tabla N° 20 Matriz de nivel de riesgos de sub-causas del área de oficina técnica .....	56
Tabla N° 21 Resultados operativos de proyectos finalizados en agosto y setiembre 2021 .....	57
Tabla N° 22 Reporte de costos de materiales por partida de control del proyecto construcción de placas y acabados.....	60
Tabla N° 23 Clasificación de riesgos del área logística.....	60
Tabla N° 24 Registro de ocurrencias de riesgos en el área logística .....	62
Tabla N° 25 Resumen de riesgos con mayores ocurrencias en el área logística .....	63
Tabla N° 26 Matriz de nivel de riesgos del área logística .....	64

Tabla N° 27 Sub-causas de riesgos del área logística.....	65
Tabla N° 28 Matriz de nivel de riesgos de sub-causas del área logística .....	66
Tabla N° 29 Reporte de tareo de personal por partida de control.....	67
Tabla N° 30 Identificación del IP meta en precio unitario .....	68
Tabla N° 31 Reporte de IP por partida de control del proyecto construcción de placas y acabados.....	69
Tabla N° 32 Formato de reporte de IP por partida de control .....	70
Tabla N° 33 Clasificación de riesgos del área de recursos humanos.....	71
Tabla N° 34 Registro de ocurrencias de riesgos en el área de recursos humanos .....	73
Tabla N° 35 Registro de ocurrencias de riesgos en el área de recursos humanos .....	74
Tabla N° 36 Matriz de nivel de riesgos del área de recursos humanos .....	75
Tabla N° 37 Sub-causas de riesgos del área de recursos humanos.....	76
Tabla N° 38 Matriz de nivel de riesgos de sub-causas del área de recursos humanos ...	76
Tabla N° 39 Operacionalización de variables.....	83
Tabla N° 40 Propuesta de gestión de riesgos de presupuestos deficientes .....	87
Tabla N° 41 Propuesta de gestión de riesgos de metodologías de control de costos .....	88
Tabla N° 42 Propuesta de gestión de riesgos de control de productividad.....	88
Tabla N° 43 Resumen consolidado de propuestas de mejora en el área de oficina técnica .....	89
Tabla N° 44 Propuesta de gestión de riesgos del deficiente control de materiales .....	90
Tabla N° 45 Propuesta de gestión de riesgos del deficiente control de materiales .....	91
Tabla N° 46 Resumen consolidado de propuestas de mejora en el área logística .....	91
Tabla N° 47 Propuesta de gestión de riesgos de los defectos en el tareo de la mano de obra .....	92
Tabla N° 48 Propuesta de gestión de riesgos de los defectos en el proceso de reclutamiento y selección.....	92
Tabla N° 49 Resumen consolidado de propuestas de mejora en el área de recursos humanos .....	94

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Revisión del estándar para la dirección de proyectos y migración de la sexta edición a la séptima edición de la guía del PMBOK .....	22
Figura N° 2 Principios de dirección de proyectos y desempeño de proyectos .....	25
Figura N° 3 Presupuesto meta y análisis de brechas .....	30
Figura N° 4 Diagrama de Ishikawa para riesgos en el área de oficina técnica en el control de costos de proyectos .....	49
Figura N° 5 Diagrama de Pareto para riesgos en el área de Oficina Técnica en el control de costos de proyectos .....	51
Figura N° 6 Diagrama de Ishikawa para riesgos en el área logística en el control de costos .....	61
Figura N° 7 Diagrama de Pareto para riesgos en el área logística en el control de costos .....	63
Figura N° 8 Diagrama de Ishikawa para riesgos en el área logística en el control de costos .....	72
Figura N° 9 Diagrama de Pareto para riesgos en el área de recursos humanos en el control de costos de proyectos .....	74
Figura N° 10 Proceso de Reclutamiento y Selección de Personal.....	93
Figura N° 11 Propuesta de proceso de capacitación de personal .....	93
Figura N° 12 Proceso de integración de propuestas de mejoras en la gestión del control de costos.....	95
Figura N° 13 Proceso de planificación de un proyecto mediante el valor ganado .....	96
Figura N° 14 Proceso de elaboración del reporte de índice de productividad.....	97

## RESUMEN

En la presente investigación se proponen mejoras en los procesos de gestión de una empresa constructora para el desarrollo de la gestión de costos a través de la metodología del valor ganado. Procesos los cuales fueron evaluados a través de la observación presencial identificando sus riesgos, calculando la probabilidad de ocurrencia, de acuerdo al periodo de observación, y el impacto que generan en la gestión de costos actual. La investigación tiene como problemática la falta de priorización de la gestión de costos debido a la débil estructura de control y planificación de los proyectos. La investigación tuvo como objetivo mejorar los procesos de gestión para el desarrollo del control de costos, como modelo adaptable que permita controlar o incrementar la rentabilidad, evitando desfases económicos negativos en el ciclo de vida de los proyectos. La investigación fue de orientación descriptiva, experimental, explicativa, correlacional y transversal, teniendo como objeto de estudio la gestión de una empresa constructora. Como resultado se realizaron las propuestas de mejora en la gestión de los procesos de las áreas de oficina técnica, logística y recursos humanos, que fueron aquellas que presentaron mayores riesgos en el periodo de análisis. Se realizaron modificaciones y adiciones a los procesos de gestión, los cuáles generarían un mejor control de costos y control de la rentabilidad proyectada.

**Palabras clave:** Oficina técnica, logística, recursos humanos, costos, rentabilidad.

## **ABSTRACT**

In this investigation, improvements are proposed in the management processes of a construction company for the development of cost management through the earned value method. Processes that were evaluated through face-to-face observation, identifying their risks, calculating the probability of occurrence, according to the observation period, and the impact they generate on current cost management. This research has its main problem in the lack of prioritization of cost management due to weak structuring of control and planning in projects. The research objective was to improve management processes for the development of cost control, as an adaptable model that allows controlling or increasing profitability, avoiding negative economic gaps in the life cycle of projects. The research was descriptive, explanatory, correlational and cross-sectional, having as object of study the management of a construction company. As a result, improvement proposals were made for management processes in the technical office, logistics and human resources areas, which were those that presented the greatest risks in the analysis period. Modifications and additions were made to the management processes, which would generate better cost control and control of projected profitability

**Keywords:** Technical office, logistics, human resources, costs, profitability.

## INTRODUCCIÓN

A pesar de las restricciones por condiciones de pandemia por el Covid-19, el sector construcción registró un crecimiento acumulado entre enero y mayo de 0.74%, respecto al mismo periodo del 2021, por impulso de proyectos de la inversión privada. Siendo este sector el que genera un aporte económico del 6.7% del PBI nacional, traduciéndose en US\$16.500 millones. Generando más de 211.455 puestos de trabajo formal a nivel nacional, siendo Lima Metropolitana la que concentra alrededor del 50% de esta fuerza laboral, tal como lo indica La Cámara de Comercio de Lima. (16 de julio de 2022). Sector construcción acumula crecimiento de 0.74% entre enero y mayo 2022. Razones por las cuales el incremento de proyectos en el sector está en incremento constante, impacto que se ve reflejado en el objeto de estudio de la presente investigación. Y como toda empresa, siempre se busca la rentabilidad de los proyectos, con el objetivo de generar mayores ganancias y crecimiento de la institución.

Debido a ello, se identificaron las causas internas de la empresa, las cuales generaban decrementos constantes en la rentabilidad de los proyectos, y estas radicaban en el control de costos. Debido a ello se ha realizado la investigación en técnicas y herramientas que permitan la mejora en el control de costos, y se ha escogido la herramienta del valor ganado del PMBOK como modelo de gestión de costos, el cual permitiría un adecuado flujo y control de la información para la toma oportuna de decisiones y así mantener o maximizar la rentabilidad de los proyectos de acuerdo con las restricciones u oportunidades presentadas e informadas en los tiempos debidos.

Los objetivos del presente estudio radican en las propuestas de mejora de las áreas de oficina técnica, logística y recursos humanos, teniendo como base la metodología del valor ganado, con la finalidad de controlar adecuadamente los costos incurridos en estas áreas de gestión. Se tiene la premisa que, al implementar y/o mejorar los procesos que inciden en las áreas mencionadas, se desarrollaría el control de la gestión de costos, manteniendo la rentabilidad presupuestada de los proyectos a ejecutar.

Para la mejora de los procesos de las áreas de trabajo mencionadas, se presenta bajo la metodología del valor ganado, la cual detalla la división de los costos en denominados grupos de costos, que vienen siendo: la mano de obra, los materiales, los equipos, las subcontratas y los gastos generales o gastos indirectos. Estableciendo metodologías de control por cada uno de estos. El cual tiene como resultado final el procesamiento de estos datos de control para la obtención de indicadores de control, los cuales permiten

identificar el estado actual de la obra en ejecución y permiten proyectar linealmente el cómo se vería el resultado económico final si se sigue llevando la gestión del proyecto respecto al periodo de análisis.

Del mismo modo, la herramienta permite el análisis individual del costo de las partidas respecto a su ejecución, denominándose esta como el análisis de brechas económicas. El análisis conjunto de los indicadores y brechas económicas permiten la identificación de fallos en la ejecución o gestión del proyecto, lo que generan la información fiable para una correcta toma de decisiones en base a las restricciones u oportunidades presentadas.

En el presente estudio se realizó el registro vivencial de las restricciones que impactaban en el control de costos presentadas en las áreas mencionadas durante el periodo de dos meses, en donde se identifica los riesgos y sus causas, y de esta forma se elaboraron propuestas de mejora mediante la metodología del valor ganado.

En el capítulo uno se detalla la problemática identificada del objeto de estudio que, en base a esta, se desarrolla los objetivos de la investigación. De igual forma, se describe la delimitación y justificación del estudio, mostrándose el aporte, que viene siendo la mejora de la gestión del control de costos a través de la implementación o adecuación de procesos en las áreas de dirección, utilizando la metodología del valor ganado, sistema el cual puede ser aplicado en cualquier empresa constructora que busque el perfeccionamiento de su estructura de control de costos.

De igual forma se detalla el marco histórico de la presente investigación, identificando sus orígenes y desarrollo de esta en el transcurso del tiempo. En el capítulo dos se detalla el marco teórico de la metodología utilizada en las propuestas de mejora presentadas, desarrollándose las descripciones teóricas y metodológicas de la implementación de la herramienta del valor ganado en los procesos de gestión de las áreas de jefatura identificadas. Asimismo, se desarrolla la descripción de las herramientas utilizadas para la presentación de resultados.

En el capítulo tres se define el marco de la investigación, en donde se delimita el tipo de investigación realizada. Del mismo modo, se identifica y delimita el objeto de estudio, y se muestra las herramientas utilizadas para la recolección de datos.

Y, por último, en el capítulo cuatro, se presenta los resultados de la investigación, en donde se identifica los riesgos del sistema actual que afectan al control costos de los proyectos, separándolos en valoraciones de probabilidad e impacto identificados en matrices de riesgos, los cuales tendrán propuestas de mejora de acuerdo a las metodologías de control mencionadas anteriormente.

# **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1 Descripción de la realidad problemática**

En el Perú, las empresas de construcción que están en surgimiento y crecimiento presentan, de entre diversos, un problema en común, que es la falta de la adecuada estructuración de la gestión de costos de los proyectos, generando ampliaciones de plazo de obra y reducciones en la rentabilidad esperada. Siendo el caso de la empresa de construcción y servicios generales analizada en la ciudad de Lima.

De no desarrollarse una estructura de control de costos de acuerdo a los requerimientos de los proyectos, existirán brechas económicas identificadas a largo plazo a causa del proceso operativo y más no del proceso de la planificación y control, ocasionando pérdidas en partidas ejecutadas no controladas, obteniendo como resultado final la reducción de la utilidad esperada y hasta de obtener un margen de contribución negativo.

Este problema se presenta en aquellas empresas en la cual su estructura de control y operación no están bien definidas, en donde la planificación queda en segundo plano cuando la actividad operativa consume los recursos de una empresa. Bajo esta premisa, no se prioriza el control y planificación de actividades.

Dentro de la estructura de gestión de costos de una empresa constructora privada que está en surgimiento y crecimiento, observamos los denominados grupos de costos, que vienen siendo, el registro y control de la mano de obra (recursos humanos), materiales, equipos, subcontratas y gastos generales; en los cuales observamos que se utilizan métodos empíricos para su control, realizados y adecuados en base a experiencias de proyectos ejecutados.

A consecuencia de esta estructura de gestión de costos existen retrasos en el traspaso de información y presentan un control no detallado en las áreas que intervienen en los grupos de costos durante la ejecución de un proyecto, además de no contar con una proyección de costos.

Como parte fundamental para el desarrollo y control estructurado de la gestión de costos de los proyectos, es la gestión de oficina técnica la que se encarga de desarrollar los procesos que se consideren adecuados para el correcto seguimiento de los grupos de costos, así mismo, es esta área la que se encarga de realizar los presupuestos costo y venta de los proyectos.

Al ser empresas en vías de desarrollo, existen estas cualidades de la conglomeración de actividades en la gestión de oficina técnica, existiendo una sobrecarga de funciones las cuales no se llevan a cabo de forma eficaz, presentando deficiencias en los procesos mencionados.

De la misma forma, la gestión logística utiliza procesos y herramientas empíricas, no automatizadas ni estructuradas, que generan retrasos en el traspaso de información del consumo de materiales en los proyectos, lo cual ocasiona un análisis tardío del valor monetario del uso de los materiales, en donde se identifica desvíos económicos de acuerdo a lo presupuestado a una edad avanzada del proyecto, generando un desvío negativo en el análisis de la rentabilidad de los materiales, que como consecuencia se obtiene una toma de decisiones tardías y reducción en la rentabilidad proyectada.

La rentabilidad de los materiales de forma negativa significa que se ha excedido el presupuesto costo de ciertas partidas ejecutadas y eso se debe a un análisis tardío del consumo de materiales en obra; en el cual no se pudo realizar proyecciones de gastos y tomar acciones ante los desvíos negativos proyectados de la rentabilidad.

En una empresa que tiene activos fijos de gran valor económico como es la maquinaria, es indispensable una correcta gestión de equipos, la cual determine el valor real de estos, mediante un análisis detallado de los costos de adquisición, costos de posesión y costos de operación, con la finalidad de obtener un correcto precio de alquiler por servicios prestados de acuerdo a partidas ejecutadas.

Es común observar que la ejecución de partidas de obra, no presenten una rentabilidad de equipos positiva a corto ni mediano plazo, ya que los costos de mantenimientos, seguros e intereses no son compensados con el precio venta de alquiler por servicio. Por lo que el análisis de grupo de costos de equipos puede verse distorsionado con una información no fiable, afectando a la toma de decisiones para el control de la rentabilidad del proyecto a ejecutar.

Otro de los pilares más importantes dentro del control de costos es la gestión de recursos humanos, que se refiere al control de las horas hombre desarrolladas por las partidas en ejecución. Este control, generalmente, solo miden las horas diarias trabajadas por el personal obrero, siendo una información muy general que no permite el análisis de las horas hombre por partida ejecutada; teniendo como consecuencias desvíos en la rentabilidad de producción de obra. Ya que no se puede observar a detalle el uso de horas hombre por partida ejecutada de acuerdo al presupuesto costo establecido.

Para ello, la guía del PMBOK 7ma edición, en base a las buenas prácticas, estandariza el control de costos de los proyectos, estructurando la gestión de costos, mediante la implementación y sistematización de procedimientos, y en su conjunto, utilizando la herramienta del valor ganado para la identificación de desviaciones financieras de la rentabilidad oportunamente y la proyección a futuro de esta, con la finalidad de realizar toma de decisiones oportunas y mantener o maximizar la rentabilidad proyectada.

El PMBOK 7ma edición estandariza el lenguaje de comunicación las entre áreas de costos, integrando una estructura de control por proyecto, en donde la estructura de gestión de costos de la empresa se comunica eficientemente. Y donde toda la información recabada, es centralizada y procesada por el jefe de costos, el cual, se proyecta y analiza los costos de los resultados operativos del proyecto.

La presente investigación está orientada para aquellas empresas constructoras en surgimiento y vías de desarrollo que no cuentan con una gestión de costos estructurada que, a partir de la guía de buenas prácticas del control de proyectos, les permita controlar de forma eficiente la rentabilidad de sus proyectos.

La solución de este problema estructura y estandariza la gestión de costos de una empresa constructora, mejorando el seguimiento y control de la rentabilidad proyectada, teniendo como resultado toma de decisiones en las etapas adecuadas de ejecución de un proyecto.

## 1.2 Formulación del problema

### 1.2.1 Problema general

¿De qué manera la mejora de los procesos de gestión en las áreas responsables de una empresa constructora desarrolla el control de la gestión de costos?

### 1.2.2 Problemas específicos

- a) ¿De qué manera se mejora la gestión de oficina técnica para asegurar la rentabilidad de los proyectos?
- b) ¿De qué manera se mejora la gestión logística para el control del flujo del costo de los materiales?
- c) ¿De qué manera se mejora la gestión del área de recursos humanos para el control del costo del rendimiento del personal operativo?

## 1.3 Importancia y justificación de la investigación

### 1.3.1 Importancia

Es importante porque la propuesta de mejora de los procesos de gestión para el desarrollo del control de costos de una empresa constructora puede ser aplicada para todo tipo de empresa del rubro construcción, sirviendo como guía y modelo para la optimización de procesos de gestión en donde existan mayores riesgos. De este modo se controlaría adecuadamente los costos obteniendo respuestas económicas favorables en los proyectos, en donde, mediante la toma de decisiones, se mantendría la rentabilidad proyectada o se maximizaría las oportunidades detectadas.

### 1.3.2 Justificación

#### **Teórica**

Se justifica porque en la propuesta de mejora de los procesos de gestión, se aplicarán los conceptos del control de la gestión de costos de la herramienta del valor ganado de la Guía del PMBOK 7.0.

#### **Económica**

Se justifica porque la investigación pretende, estandarizar procesos en las áreas que intervienen en la ejecución de proyectos en una empresa constructora a través de la herramienta del valor ganado, con el objetivo de controlar eficientemente los costos incurridos en la ejecución de un proyecto mediante la trazabilidad de estos en las áreas responsables.

Teniendo como resultados, reportes operativos con información real de acuerdo con el porcentaje de avance del proyecto; datos que permiten el análisis con confiabilidad, la proyección de costos y la estimación de márgenes de utilidad controlados o mejorados, de acuerdo con la toma de decisiones oportunas.

#### **Práctica**

La investigación se puede aplicar para toda empresa constructora que requiera la integración de un modelo de control de costos para el control de la rentabilidad de los proyectos.

## 1.4 Delimitación de la investigación

### 1.4.1 Teórica

Analizaremos el modelo de gestión de una empresa constructora, específicamente de las áreas de oficina técnica, área logística y el área de

recursos humanos, tomando como referencia los lineamientos propuestos por el Project Management Institute para la herramienta de control de costos del valor ganado.

#### 1.4.2 Espacial

El presente estudio se realizará en una empresa constructora que radica en la ciudad de Lima en el distrito de Santiago de Surco.

#### 1.4.3 Temporal

El proyecto de investigación tomará los datos de los procesos en la estructura de gestión de costos de las áreas de jefatura de oficina técnica, logística y recursos humanos en el periodo de los meses de agosto y setiembre del 2021.

### 1.5 Limitación de la investigación

El desarrollo de la presente investigación, así como el desarrollo de la propuesta de mejora no presenta limitaciones, ya que se dispone de la recolección de datos de forma presencial y la disposición documentaria de los proyectos y reportes operativos de estos.

### 1.6 Objetivos de la investigación

#### 1.6.1 Objetivo general

Mejorar los procesos de gestión de una empresa constructora para desarrollar el control de la gestión de costos mediante la herramienta del valor ganado.

#### 1.6.2 Objetivos específicos

- a) Mejorar los procesos de la gestión del área de oficina técnica para el aseguramiento de la rentabilidad de los proyectos.
- b) Mejorar los procesos de la gestión del área logística para controlar el flujo de costo de los materiales.
- c) Mejorar los procesos de la gestión del área de recursos humanos para controlar el costo del rendimiento del personal operativo.

## 1.7 Estado del arte

Tabla N° 1

Estado del arte

AUTOR	TÍTULO	AÑO	RESEÑA
Ahmar	"Estudio para la elaboración del plan maestro para proyectos de viviendas multifamiliares típicas"	2007	En este estudio se hace un análisis para el desarrollo de no más de 20 unidades de viviendas multifamiliar; en el documento se hace una descripción general de las diferentes actividades que conllevan el desarrollo de un proyecto de vivienda; tratando de generar un documento base para futuros desarrollos inmobiliarios.
Betancourt	"Gerencia de proyectos, aplicación de PMBOK - SEGUNDA EDICIÓN a la construcción de un hotel, México DF"	2007	Este estudio está orientado a gestionar eficazmente el tiempo y costo del proyecto verificando el fiel cumplimiento de los altos estándares de eficiencia del mismo, y establece un buen antecedente para la planificación de proyectos en Latinoamérica enfocado a la aplicación de la metodología y filosofía PMI y el PMBOK.
Vergara y Carmona	"Metodología de gerencia de proyectos para empresas dedicadas a construir obras civiles, enmarcado en el PMBOK-V4"	2012	En este estudio plantean la pregunta de cómo sería la metodología ideal para la implementación de la Gerencia de Proyectos de Obra Civiles; esto basados en que normalmente el desarrollo de los proyectos de Ingeniería se da sobre planteamientos netamente ingenieriles y no vistos desde un enfoque gerencial.
Cabellos	"Aplicación de la guía del PMBOK en el desarrollo de un proyecto educativo"	2012	El presente trabajo estudia la experiencia de elaboración de un proyecto educativo mediante el uso de la Guía del PMBOK, a fin de gestionar un proyecto de manera ordenada, eficiente, eficaz y exitosa, donde se evalúan los 5 grupos de procesos y las 9 áreas de conocimiento de la dirección de proyectos que se establece. Demostrar que la gestión tendrá un impacto positivo en el proyecto, buscando cumplir eficaz y eficientemente con el alcance acordado, dentro del plazo estimado, con el menor costo posible y con la mayor satisfacción al cliente en la industria de la construcción.
Espejo y Véliz	"Aplicación de la extensión para la construcción de la Guía del PNBOK - TERCERA EDICIÓN, en la gerencia de proyecto de una presa de relaves en la unidad operativa Arcata-Arequipa"	2013	El presente estudio, tiene como objetivo principal el de contribuir a la mejora de la gestión de proyectos de construcción, de manera que los servicios brindados por las empresas consultoras se adecuen a los requerimientos del cliente y las necesidades específicas del proyecto. Se realizará un estudio y análisis de las principales herramientas y técnicas, se evaluarán las principales entradas y salidas de las áreas de conocimiento relacionadas a la Extensión para la Construcción del PMI.

Guerrero Moreno G.A.	"Metodología para la gestión de proyectos bajo los lineamientos del Project Management Institute en una empresa del sector eléctrico."	2013	La metodología para la gestión de proyectos bajo los lineamientos del Project Management Institute en una empresa del sector eléctrico, consiste en el desarrollo de un diagnóstico del estado del arte en la organización, seguido de una capacitación preliminar para unificar conceptos, herramientas y técnicas para así pasar a la fase de diseño de la metodología y de los procesos que conformaran el que hacer de los proyectos desde el mismo momento es que se estructura una idea hasta que se entrega en operación y se empieza el monitoreo de los beneficios logrados por la iniciativa en operación.
Luisa Brito	"Administración de proyectos en el sector de la construcción del municipio de Arauca."	2014	En este estudio se busca establecer el grado de utilización de las herramientas y estándares existentes del PMI en las empresas del sector de la construcción en el municipio de Arauca; al final del estudio se encuentra, que el 95% de las organizaciones que desarrollan proyectos, relacionados con obras públicas y vivienda de tipo multifamiliar y unifamiliar, no desarrollan proyectos de tipo estratégico o de mejoras en sus procesos internos. Pero si se encontró que algunas quisieran mejorar sus procesos, básicamente porque las encuestas de satisfacción son bastante desfavorables.
Valdés	"La Metodología del PMI y las TI aplicadas a la dirección de Proyectos"	2014	Con esta tesis se pretende contribuir al desarrollo de la Dirección de Proyectos en la Industria de la Construcción con la implementación de metodologías y herramientas tecnológicas. Al mismo tiempo, dar a conocer el panorama que envuelve a la Dirección de Proyectos en la Industria de la Construcción en México, así como el porqué de los sobre costos, retrasos de entregas, etc.
Chacón Enciso	"Elaboración de la guía metodológica de Gerencia de Proyectos en las áreas de integración, alcance, tiempo y costo. Caso práctico: Construcción del conjunto residencial de vivienda de interés social parque real en el Municipio de Mosquera Cundinamarca. "	2015	La guía metodológica es aplicable a todos los desarrollos inmobiliarios de interés social que realice "La Constructora", ya que está alineada con el PMBOK 5th Edition y la constructora puede realizar la estandarización de sus procesos a proyectos parecidos al interior de la empresa
Murillo Henao	"Adaptación e Integración de Proyectos Tecnológicos de Conectividad - Red LAN - a los Estándares del Project Management Institute PMI como Modelo para la Gestión de Proyectos Tecnológicos en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín."	2015	La adaptación e Integración de Proyectos Tecnológicos de Conectividad -Red LAN - a los Estándares del Project Management Institute PMI como Modelo para la Gestión de Proyectos Tecnológicos en Instituciones Públicas Gubernamentales en Medellín, el objetivo del trabajo es contribuir a que se adapten los proyectos tecnológicos de conectividad -Red LAN – a los estándares del PMI, generando los documentos necesarios para una buena gestión.

Muñoz	"Evaluación de la implementación de los lineamientos del PMBOK en alcance y costos en proyectos de irrigación."	2015	La presente tesis desarrolla dos procesos del PMBOK, en la etapa inicial y la etapa de ejecución, que son los lineamientos del Alcance y Costos los cuales han sido utilizados en el proyecto "Línea de Conducción Lomas de Ilo", en el cual se describirá la importancia y la manera de emplear estos lineamientos en proyectos de Irrigación.
Benavides Gómez	"Diseño de gestión de proyectos bajo la guía metodológica del Project Management Institute, Inc. - PMI® para la empresa Mabego S.A.S."	2016	El diseño de gestión de proyectos bajo la guía metodológica del Project Management Institute, Inc. - PMI® para la empresa MABEGO S.A.S. se crea una metodología de acuerdo a las necesidades de la organización; para conseguirlo se analizaron cada uno de los procesos establecidos en el PMI® y como resultado se presenta la estandarización por medio de formatos y procedimientos que ayudan a la empresa a cumplir con los objetivos específicos de cada uno de sus proyectos.
Perdono Aragonz	"Metodología para la Planificación de proyectos en la empresa Sar Energy SAS Siguiendo los lineamientos del PMI."	2016	La metodología para la planificación de proyectos en la empresa SAR ENERGY SAS siguiendo los lineamientos del PMI, está documentada inicialmente con un diagnóstico actual aplicada a la empresa SAR ENERGY SAS, donde se identifican grandes opciones de la mejora que se plantea mediante recomendaciones que posteriormente se utiliza para ajustar la metodología existente donde se incluyen las áreas del conocimiento propuestas por el PMI
Menares Sagredo	"Optimización de un proyecto inmobiliario a través de la implementación de procesos tecnológicos en la coordinación y gestión de proyecto."	2016	En este documento se pretende identificar los procesos y problemas de coordinación que enfrenta un proyecto inmobiliario y cómo esto afecta el precio final de Venta; todo esto visto desde la constructora e inmobiliaria con datos del contexto de la industria de la construcción en Chile. Se proponen desarrollar o crear departamentos de coordinación y control dentro de la inmobiliaria y la constructora para hacer procesos de retroalimentación desde la concepción inicial de los productos de vivienda que se ofrecen.
Hurtado y Morales	"Plan para la dirección de un proyecto de construcción de vivienda siguiendo las buenas prácticas de la guía del PMBOK."	2016	En este documento se busca alinear la forma en la que actualmente se desarrollan los proyectos de Construcción, a los lineamientos específicos de la Guía PMBOK, con sus 47 procedimientos y 10 procesos; buscando crear una herramienta única que sirva para cualquier proyecto de Construcción. Se puede verificar que las empresas actuales ya tienen unas metodologías preestablecidas para el desarrollo de sus proyectos y se debe empezar por procesos internos de ajuste y mejora que permitan ir adecuando los lineamientos a lo establecido por PMBOK, pero sin perder la línea base de la empresa.
Pinzón y Remolina	"Evaluación de herramientas para la gerencia de proyectos de construcción basados en los principios del PMI y la experiencia."	2017	El análisis se realiza teniendo en cuenta criterios como la practicidad y el impacto que cada una de las herramientas propuestas tiene sobre la labor de gestión del gerente. Se elaboró una matriz que integra las áreas de conocimiento con los grupos de procesos del

			proyecto; la matriz desarrollada permitió identificar las herramientas más recurrentes y que tienen mayor impacto sobre la gestión integral del proyecto
Maceli	"Innovación en el sector de la construcción del Perú: Estado Actual y Diagnóstico."	2017	La investigación tiene como fondo definir la situación actual en innovación del sector de la construcción peruano y dar un diagnóstico sustentado en marco teórico, se realizarán entrevistas a los agentes clave (profesionales y empresas), con los que se podrá identificar los puntos débiles del actual manejo de conocimiento y pérdida de las oportunidades de innovar.
Ruiz, Paz y Rojas	"Aplicación de la metodología PMI para proyecto de construcción vertical de uso residencial, caso de estudio: Proyecto KD Marly."	2018	El presente estudio se realizó con datos reales, y buscando implementar los procesos de la metodología PMI. Con el fin de realizar una correcta planeación, previendo riesgos y costos no previsible inicialmente, todo esto con el fin de garantizar una rentabilidad a la constructora encargada del proyecto.
Hernández y Salazar	"Elaboración del procedimiento de Gestión de Riesgos aplicado a proyectos de construcción residenciales y empresariales."	2018	Se tomó como referencia la ejecución de proyectos de construcción realizados por la empresa, con la finalidad de obtener datos y antecedentes para la identificación de impactos suscitados durante su ejecución y, de acuerdo a ello, realizar un análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos, para finalmente, crear un procedimiento de gestión de riesgos que permita potenciar los impactos positivos y reducir los negativos.
Ramos y Uribe	"Propuesta de un sistema de indicadores de gestión de costo y tiempo para el control de proyectos de construcción en la Gerencia de Proyectos."	2018	Se explica que la aplicación del sistema propuesto aportará beneficios en la administración de los proyectos de construcción debido a que a través del monitoreo de todas las actividades en las distintas fases de su desarrollo se puede lograr un empleo adecuado de los recursos de personal, material y equipos, con lo cual se estaría garantizando el desempeño financiero del proyecto.
Churiruma, Caycho y Jeremmy	"Gestión de proyectos para reducir los riesgos en la ejecución de muros anclados en excavaciones profundas en el Distrito de Miraflores."	2019	La presente investigación tuvo como objetivo principal la implementación de una gestión de proyectos con la finalidad de aminorar los riesgos presentes en la ejecución de muros anclados.
Meléndez Vargas	"Diagnóstico de la gestión de riesgos en los proyectos de infraestructura de la UNA Puno y propuesta directriz basada en el enfoque del PMI."	2019	En los resultados obtenidos se aprecia un deficiente manejo y control de la gestión de riesgos en la ejecución de sus proyectos, manifestándose mediante una baja efectividad de sus proyectos, comprobándose que la organización se centra en mayor medida a la finalización de los mismos sin considerar sus restricciones.

Bernaola	"Diseño de un modelo de gestión para la administración de proyectos en la empresa Montaind LTD."	2019	Como parte de sus objetivos define los procesos y pasos críticos en la administración de proyectos, los lineamientos propuestos en la guía PMBOK que puedan mejorar la implementación de un sistema de proyecto y determina estructuralmente un método para administrar los proyectos.
Ñauparis	"Métodos para la gestión de proyectos a través de lineamientos del Project Management Institute."	2019	Se concluye que el PMI ofrece una lista de normas y pautas que son tomadas y admisibles para la gestión de proyectos, pero no un sistema de gestión en particular, lo cual se debe extender a partir de la acumulación de procesos de la organización y teniendo en cuenta el tamaño del proyecto a ejecutar.
Palomino	"Implementación de la gestión de proyectos bajo el enfoque del PMI para mejorar el desempeño de la empresa constructora."	2019	Esta investigación tuvo el propósito de demostrar que con la implementación de la Gestión de Proyectos bajo el enfoque del PMI en el proyecto: "Construcción de la Nave Principal para la Nueva Planta de Envases Flexibles ABC"; es posible mejorar el desempeño de la empresa de estudio; esto derivado de la obtención de resultados favorables respecto del incremento del porcentaje de utilidad obtenido, derivado del buen control realizado en el desarrollo del proyecto; de la mejora de la eficiencia, derivada del cumplimiento de plazos contractuales; y de la mejora de la eficacia, derivada de la buena gestión del presupuesto asignado al proyecto en el que se implementó el enfoque del PMI.
Domínguez	"Implementación de la Guía PMBOK - PMI 6.0 en la dirección del proyecto: EDIFICIO DE PARQUEADEROS Y CASA UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO".	2019	El trabajo consiste en obtener la documentación del proceso de contratación y oferta del proyecto para compilar la información primordial en base a los requerimientos de la guía. Posterior a ello se implementó la guía del PMBOK – PMI 6.0 en la dirección del proyecto generando modelos de gestión en las áreas de cronograma, recursos y riesgos. Al aplicar la gestión del cronograma se obtuvo una línea base el cronograma que le permite el constructor tener un control del avance del proyecto.
Paria	"Modelo de gestión de recursos para mejorar la productividad en la etapa de planificación, ejecución y control alineados a los estándares internacionales del PMI en obra quinta residencial el Olivar de Tacna."	2020	En esta tesis presentaremos modelos y formatos para cada uno de los procesos de planificación, ejecución, monitoreo y control de la gestión de los recursos, con el objetivo mejorar la productividad y culminar con éxito los proyectos y obras. Utilizaremos la guía para la dirección de proyectos el PMBOK 6ta edición, seguiremos los procesos que nos indica, las aplicaciones de las herramientas son fundamental para el éxito de un proyecto, para implementar estos nuevos modelos se requieren profesionales capacitados para la mejora continua.

Beltrán y Rincón	"Estudio sobre la relación entre las buenas prácticas de la gestión de proyectos recomendadas por el Project Management Institute (PMI) y el desarrollo de infraestructura en América Latina."	2020	En particular este estudio buscó identificar la relación entre el nivel de implementación de las prácticas de gestión de proyectos recomendadas por el PMI utilizadas en los países encuestados de AL y los indicadores de desarrollo de infraestructura publicados por el Infrascopio; y a su vez identificar que otras prácticas de gestión pueden impactar de manera positiva la ejecución de proyectos de infraestructura vial.
Blanco, Chávez, Cuadros, Romo y Torres	"Plan para la dirección del proyecto Edificio Multifamiliar Jaus barranco de siete pisos y tres sótanos aplicando las buenas prácticas del PMI".	2021	El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal el desarrollo del plan para la dirección de proyectos aplicando los estándares y buenas prácticas de la Guía de los fundamentos para la dirección de proyecto (Guía del PMBOK®), 6ª ed., y la Construction Extension to the PMBOK® Guide del 2016, siendo la finalidad tomarlo como referencia en los futuros proyectos de la empresa. Cabe resaltar que el presente trabajo se enfocará en la aplicación de los grupos de procesos de Inicio y Planificación de la Guía de los fundamentos para la dirección de proyecto (Guía del PMBOK®), 6ª ed.
Tolentino y Zavaleta	"Propuesta de una matriz de identificación de riesgos bajo el enfoque del PMBOK para la ejecución de la obra del emisor de Paiján."	2021	Esta investigación es realizada siguiendo los lineamientos de la guía PMBOK 6ta edición, la cual nos permite elaborar una propuesta de gestión de proyectos para reducir los riesgos, cuya finalidad no es eliminar los riesgos, por el contrario, lo que se busca es adoptar una estrategia frente a estos; y así poder adoptar medidas que minimicen los efectos de los riesgos negativos y maximizar las oportunidades de los riesgos positivos. Esto nos ayudara a tener un planeamiento positivo para prevenir y reducir los riesgos siguiendo los procesos de la gestión de los riesgos que se indican en la guía.

Fuente: Elaboración propia.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Marco histórico

En las últimas décadas, la industrialización en el sector construcción en el Perú ha crecido exponencialmente debido a la mayor cantidad de obras civiles que demanda el crecimiento del país; en donde las empresas que han sabido adaptarse y tomar las medidas de control en seguridad adecuadas e innovar en los sistemas de gestión en sus proyectos, se han posicionado como líderes en este sector.

Una versión rudimentaria de la técnica Earned Value Analysis (EVM) surge por primera vez en el año 62 como parte del sistema PERT/COST en el proyecto de misiles balísticos Minuteman del Departamento de Defensa de los Estados Unidos. En 1967 se convierte en el núcleo del C/SCSC Cost/Schedule Control System Criteria agrupando un conjunto de 35 criterios. Este sistema se mantiene más o menos estable por los siguientes treinta años. Aún observamos empresas constructoras que la gestión e innovación, no son puntos esenciales de desarrollo, así como lo demuestra. (Maceli, 2017).

En 1987 el Project Management Institute (PMI) ya había publicado en su borrador de lo que sería más tarde la Guía del PMBoK®, algunos detalles sobre la técnica Earned Value Analysis (EVA). En 1996 EVM forma parte del PMBoK® como un proceso de reportes de desempeño como herramientas del área de comunicaciones.

En 2005 PMI publica la 1ª. Versión del Estándar de Práctica de EVM. Con el cambio de siglo vienen los escándalos de Enron y de las WWW y en el 2002 se impone el acta Sarbanes-Oxley que regula los requisitos y auditorías de los sistemas contables de las empresas a partir de ese momento las empresas privadas a nivel mundial se toman muy en serio los sistemas de gestión de Valor Ganado, para apoyar la seguridad de sus sistemas.

De esta forma, aún identificamos que hay un largo proceso de implementación de conocimientos actualizados, que mejoren los sistemas de gestión y tengan mejores resultados operativos.

Para mejorar esta problemática se tiene que romper los paradigmas de las empresas en donde se ve como un gasto de tiempo experimentar cosas nuevas, o donde por no tener un control, se adecuan a la variabilidad de los alcances en obra y no establecen un orden en el control de los proyectos.

Por ello, existen diversas estrategias y herramientas que permiten un adecuado sistema de gestión, desde aplicación de filosofías de construcción, uso de softwares y aplicaciones directas de teorías, tal como la herramienta de control de costos del valor ganado.

Han pasado varias décadas desde la creación del Project Management Institute en 1969 y desde la publicación de la primera edición de la Guía del PMBOK® en 1987. Se ha avanzado mucho en poner orden en esta disciplina y en formar y difundir sus buenas prácticas, PMP®, se convierta en un entretenido recorrido por procesos, técnicas, gestión de riesgos, costes, etc., que hacen que descubramos una profesión cada vez menos accidental y más vocacional

## 2.2 Investigaciones relacionadas con la investigación

### 2.2.1 Investigaciones internacionales

Ramos y Uribe (2018), en la Propuesta de un sistema de indicadores de gestión de costo y tiempo para el control de proyectos de construcción en la Gerencia de Proyectos. Propone un sistema de indicadores propuesto para el control de proyectos, basado principalmente en los métodos del Valor Ganado que se encuentra detallado en la guía del PMBOK, por lo cual menciona que es importante que la Gerencia de Proyectos registre los costos reales del proyecto con la finalidad de poder hacer comparaciones de lo planificado con lo ejecutado.

Se explica que la aplicación del sistema propuesto aportará beneficios en la administración de los proyectos de construcción debido a que a través del monitoreo de todas las actividades en las distintas fases de su desarrollo se puede lograr un empleo adecuado de los recursos de personal, material y equipos, con lo cual se estaría garantizando el desempeño financiero del proyecto.

Finalmente hace mención de que el sistema propuesto permitirá identificar fechas tempranas los problemas de retrasos y sobrecostos en el proyecto y de esta manera la gerencia de proyectos puede tomar decisiones sobre las acciones a tomar para garantizar el éxito del proyecto.

Comentario:

Según la tesis escogida, se aportará un beneficio en la administración y desarrollo de los proyectos de construcción, gracias a esto podrá mejorar la rentabilidad con el monitoreo de las actividades; para poder identificar con

rapidez las partidas o los puntos de quiebre que generen retrasos en la producción y avance de dicho proyecto.

Bernaola (2019) en el Diseño de un modelo de gestión para la administración de proyectos en la empresa Montaind LTD. Desarrolla un mecanismo que le permiten a la empresa responder de forma adecuada a los requerimientos de sus clientes en relación con la gestión de proyectos.

Como parte de sus objetivos define los procesos y pasos críticos en la administración de proyectos, los lineamientos propuestos en la guía PMBOK que puedan mejorar la implementación de un sistema de proyecto y determina estructuralmente un método para administrar los proyectos en la empresa Montaind LTDA.

Comentario:

Según la tesis escogida, siguiendo los lineamientos propuestos por la guía de PMBOK se mejora la implementación de un sistema ya establecido en un proyecto para determinada empresa y así poder responder frente al cliente de dicho proyecto con los requerimientos adecuados.

Ñauparis (2019), nos ofrece los Métodos para la gestión de proyectos a través de lineamientos del Project Management Institute.

Crea y pone en funcionamiento un sistema de gestión de proyectos, enfocándose en mejorar las prácticas que existen para la gestión de proyectos, como guía en el PMBOK y los lineamientos del PMI para una empresa distribuidora de energía eléctrica.

Se concluye que el PMI ofrece una lista de normas y pautas que son tomadas y admisibles para la gestión de proyectos, pero no un sistema de gestión en particular, lo cual se debe extender a partir de la acumulación de procesos de la organización y teniendo en cuenta el tamaño del proyecto a ejecutar.

El desarrollo de un sistema para la administración de proyectos permite desarrollar el conocimiento técnico que tienen los profesionales que trabajan en organizaciones dedicadas a la distribución de energía eléctrica.

Comentario:

Según la tesis escogida, se trabaja desde cero un sistema de gestión con la ayuda de la Guía del PMBOK para el desarrollo de este. En este caso se trabaja para una empresa de energía eléctrica.

Beltran Riveros Andrés y Rincón Riveros, Marlon Danovis (2020), nos presenta Estudio sobre la relación entre las buenas prácticas de la gestión de proyectos recomendadas por el Project Management Institute (PMI) y el desarrollo de infraestructura en América Latina.

Esta investigación nos permite identificar la relación entre el nivel de implementación de las principales prácticas de gestión de proyectos recomendadas por el PMI, utilizadas en cada país de América Latina y los indicadores de desarrollo de infraestructura vial publicados por Infrascopes, Caracterizar las prácticas de gestión de proyectos más utilizadas en los países de América Latina. Establecer el nivel de implementación de buenas prácticas de gestión de proyectos recomendadas por el (PMI) en los países de América Latina. Determinar las prácticas de gestión que no están siendo empleadas en el desarrollo de los proyectos de infraestructura vial y que podrían impactar positivamente la ejecución estos.

Comentario:

Según la tesis escogida, nos presenta como finalidad la visualización en la utilización del PMI como herramienta de gestión y la mejora para la infraestructura en América Latina.

Dominguez Valdivieso, Andrés (2019) nos presenta la Implementación de la guía PMBOK – PMI 6.0 en la dirección del proyecto: “Edificio de parqueaderos y casa universitaria de la universidad técnica de Ambato”.

Esta investigación tiene como finalidad realizar la dirección de proyectos con la guía del PMBOK 6.0 del Project Management Institute en el edificio del Estudiante de la Universidad Técnica de Ambato. Analizar las actividades de planificación y control para la construcción civil. Analizar la asignación de recursos para cada actividad, basado en el proceso de construcción. Elaborar los modelos de Gestión de Proyectos a partir de la situación actual del proyecto a las etapas de construcción del Edificio del Estudiante de la Universidad Técnica de Ambato. Generar documentos entregables a partir de la generación del Modelo de Dirección de Proyectos con los procesos constructivos reales para su aplicación al Edificio del Estudiante de la Universidad Técnica de Ambato.

Comentario:

Según la tesis escogida, podemos observar cómo se dirige o gestiona un proyecto en este caso de una universidad en Ecuador utilizando como herramienta el PMBOK Versión 6.0.

### 2.2.2 Investigaciones nacionales

Chuquiruna Sánchez, Cristhian José y Guzmán Caycho, Franck Jeremmy (2019), nos hablan de la Gestión de proyectos para reducir los riesgos en la ejecución de muros anclados en excavaciones profundas en el Distrito de Miraflores.

La presente investigación tuvo como objetivo principal la implementación de una gestión de proyectos con la finalidad de aminorar los riesgos presentes en la ejecución de muros anclados. Para poder llevar a cabo la presente investigación se tuvo como Objeto de Estudio de estudio proyectos de edificaciones de viviendas multifamiliares en el Distrito de Miraflores, en los cuales se elaboró un plan de gestión de riesgos para la ejecución de muros anclados, para el estudio se identificaron los riesgos materializados en proyectos que cumplieron con los criterios definidos.

Con la finalidad de poder elaborar un adecuado plan de gestión de riesgos, se tuvo como base y guía a los lineamientos propuestos por la guía PMBOK 6ta edición.

Comentario:

Según la tesis escogida, implementa la gestión de proyectos para un proyecto de muros anclados, igualmente utilizando como Guía PMBOK 6ta Edición, según los criterios definidos para el proyecto propuesto.

Meléndez Vargas, Juan Armando (2019), nos presentan el Diagnóstico de la gestión de riesgos en los proyectos de infraestructura de la UNA Puno y propuesta directriz basada en el enfoque del PMI.

Como instrumento de investigación se utilizaron encuestas que se les realizó al personal que elabora en la ejecución de las obras y posteriormente se procedió a analizar el cumplimiento de los objetivos con respecto a la Gestión de Riesgos basados en la guía PMBOK en las obras ejecutadas entre los años 2011 y 2017. En los resultados obtenidos se aprecia un deficiente manejo y control de la gestión de riesgos en la ejecución de sus proyectos, manifestándose mediante una baja efectividad de sus proyectos, comprobándose que la organización se

centra en mayor medida a la finalización de los mismos sin considerar sus restricciones.

Comentario:

Según la tesis escogida, utilizar la herramienta de las encuestas les sirvió para la ejecución de obras y el análisis del cumplimiento de los objetivos de las obras en un periodo de tiempo determinado. Donde se puede ver finalmente los resultados deficientes de este seguimiento

Hernández Lovera Luis Martin y Salazar Ricaldi Jimmy Ken Lu (2018), nos muestra la Elaboración del procedimiento de Gestión de Riesgos aplicado a proyectos de construcción residenciales y empresariales.

En esta investigación se tomó como referencia la ejecución de proyectos de construcción realizados por la empresa, con la finalidad de obtener datos y antecedentes para la identificación de impactos suscitados durante su ejecución y, de acuerdo con ello, realizar un análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos, para finalmente, crear un procedimiento de gestión de riesgos que permita potenciar los impactos positivos y reducir los negativos.

Teniendo en consideración que actualmente la industria de la construcción atraviesa una era de competitividad y grandes retos, lo que incentiva a estas empresas a mejorar su planificación, productividad y cumplimiento de plazos, para así obtener mejores resultados.

Esta área se denomina Gestión de Riesgos y su finalidad es mitigar los impactos negativos ocasionados por los riesgos.

Comentario:

Según la tesis escogida, la referencia fueron proyectos pasados que se utilizaron como antecedentes para la obtención de datos y así poder identificar impactos futuros negativos y realizar una evaluación de riesgos. Para así poder evitar retrasos y/o una gestión deficiente.

Espejo Fernández, Alejandro y Véliz Flores, José Luis (2017), nos presenta la Aplicación de la extensión para la construcción de la Guía del PMBOK – Tercera Edición, en la Gerencia de Proyecto de una presa de relaves en la unidad operativa Arcata – Arequipa.

El presente estudio, tiene como objetivo principal el de contribuir a la mejora de la gestión de proyectos de construcción, de manera que los servicios brindados por las empresas consultoras se adecuen a los requerimientos del

cliente y las necesidades específicas del proyecto. Para esto se expone la aplicación directa del Project Management usando la Extensión para la Construcción del PMI, a un proyecto de Infraestructura Minera. Se realizará un estudio y análisis de las principales herramientas y técnicas, se evaluarán las principales entradas y salidas de las áreas de conocimiento relacionadas a la Extensión para la Construcción del PMI.

Comentario:

Según la tesis escogida, nos muestra la utilización de la versión 3.0 de la guía de PMBOK para un proyecto de relaves en la ciudad de Arequipa, y finalmente contribuir con la mejora de la gestión de proyectos de construcción.

Amaya Alvarado, Oswaldo Humberto (2022) nos presenta la Propuesta de un sistema de control de costos utilizando el PMBOK para presupuestos de obras de Infraestructura Vial en Lima 2022, Lima.

Esta investigación tiene como objetivo proponer un sistema de control de costos utilizando el PMBOK para presupuestar un proyecto de infraestructura vial en Lima. Controlar la gestión del presupuesto de las obras de infraestructura vial en Lima a partir de las directrices expuestas en la Guía PMBOK de manera eficiente. Identificar los procesos de monitoreo y control que permitan optimizar el presupuesto de las obras de infraestructura vial en Lima a partir de las directrices expuestas en la Guía PMBOK de manera eficiente. Determinar la mejora del presupuesto de una obra de infraestructura vial en Lima mediante la aplicación de las directrices expuestas en la Guía PMBOK de manera eficiente, en contraste con el método tradicional.

Comentario:

Según la tesis escogida, nos presenta una propuesta respecto a la gestión del sistema de control de costos utilizando el PMBOK para presupuestos de obra de infraestructura vial en la ciudad de Lima.

## 2.3 Estructura teórica y científica que sustenta la investigación

### 2.3.1 Procesos de gestión de costos

La gestión de procesos de negocio o BPM (Business Process Management) es la práctica con la que se modelan, analizan y optimizan los procesos integrales de esta naturaleza, para poder lograr los objetivos comerciales propuestos, como la mejora del control de la gestión de costos. Su metodología se puede aplicar a las tareas y procesos identificados.

La BPM permite evaluar los procesos actuales para identificar las restricciones y lograr una mayor eficiencia, reducir costos y mitigar el impacto de los riesgos. El modelo de gestión de procesos es siempre cíclico y dinámico, es decir, se encuentra en constante cambio y mejora continua. En todos los procesos hay formas de mejorarlos y eso se detecta durante la ejecución de cada uno de sus pasos. Al ejecutar el flujo de trabajo, hay fallas y obstáculos, que se pueden medir y corregir.

En el presente estudio se realizará la observación de los procesos actuales e identificará los riesgos que generan mayores incidencias en el control de la gestión de costos.

De acuerdo a este mapeo, se elabora propuestas de mejora con la evaluación en las áreas analizadas, elaborando posibles mejoras y evoluciones de los procesos existentes, creando actividades, reglas y estándares a seguir, con el fin de llegar a un ideal de lo que la empresa quiere ser. Estas propuestas vendrán siendo dados en base a la metodología de trabajo de la herramienta del valor ganado, difundida por el PMBOK

### 2.3.2 Gestión del área de oficina técnica

El área de la oficina técnica es el departamento encargado de definir los estándares que guiarán la gestión de los diferentes proyectos que se llevan a cabo en la organización. Sus responsabilidades abarcan desde las funciones de soporte para dirección de proyectos hasta la responsabilidad directa de un proyecto. De acuerdo al objeto de estudio, entre sus principales funciones se encuentran:

- Definición de herramientas, metodologías y estándares de trabajo.
- Análisis de costos y elaboración de presupuestos.
- Planificación técnica y económica de los proyectos.
- Apoyo en el desarrollo del proyecto.
- Alineación de recursos de personal.
- Control de productividad.
- Seguimientos de proyectos.
- Centralización de la comunicación.

La oficina técnica permite un mayor control sobre los proyectos y supervisa todo lo que acontece. Debido a su labor se disminuyen los fallos, se ahorran costes e integra el equipo de trabajo.

En el presente estudio, la oficina técnica se desarrolla poniéndole énfasis en los principios y dominios de la dirección de proyectos establecidos por el PMBOK 7ma edición, por lo que una de sus oportunidades es el sistema de trabajo en base a los lineamientos del PMBOK, tal como indica la tabla N°1, donde se presenta el análisis FODA del objeto de estudio.

Tabla N° 2  
Análisis FODA

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sólida capacidad económica para implementar cambios con mejoras.</li> <li>- Cultura organizacional estructurada.</li> <li>- Capacidad desarrollada para el adaptación continuo de mejoras a través de metodologías de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escaso control en los procesos de gestión de las áreas de la empresa.</li> <li>- Débil proceso de planificación de proyectos.</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amplia apertura para realizar cambios a través de oportunidades de mejora en la gestión de control de costos.</li> <li>- Amplia ventana de oportunidades para generar conocimientos.</li> <li>- Sistema de trabajo en base a los principios y dominios del PMBOK 7ma edición.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta variación del alcance contractual de los proyectos.</li> <li>- Sobrecarga laboral que influye en el desarrollo de actividades.</li> <li>- Rentabilidad reducida en los proyectos.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se detalla las características, principio y dominios de la metodología de trabajo del PMBOK 7ma edición.

### ***Guía del PMBOK 7ma edición***

El PMBOK (Project Management Body of Knowledge) es el estándar fundacional del PMI para dirección de proyectos y son dos libros en uno. El primero de ellos es el Estándar sobre la dirección de proyectos, que tiene carácter de norma, la cual está certificada por ANSI. Y el segundo de ellos es la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos.

El PMBOK está en constante evolución, en primer lugar, porque tiene que adaptarse a los tiempos actuales, en donde no solo existen proyectos con ciclo de vida predictivo, sino también a proyectos con ciclo de vida híbrido o iterativo. En segundo lugar, como aumentan los pasos y procesos, el contenido va en mayor aumento, acrecentando el número de páginas. Y, en tercer lugar, debido al crecimiento acelerado en la gestión de proyectos, existen desfases con algunas técnicas y herramientas que verdaderamente no se utilizan en el mundo real.

Razones por la cual el PMI (Project Management Institute) en su séptima edición (2020) ha optado en pasar de los procesos a los principios. Siendo los procesos los que te indican lo que se tiene que hacer y cuando; y los principios son indicaciones generales en que se pueden adoptar en cualquier industria.

Otro cambio realizado es la visión sistémica de la dirección de proyectos, que quiere decir que la dirección de proyectos está estructurada en base a una serie de sistemas, que tiene como objetivo común el aportar valor, estando estos alineados a los intereses de la compañía.

En esta última versión 7 del PMBOK, ya no se centra únicamente en los entregables (procesos que daban lugar a una serie de salidas), sino, en los resultados que se obtengan que generen valor y estén alineados a la compañía.

Un último cambio, es que de las áreas de conocimiento pasamos a los dominios, que son actividades que se tienen que realizar para poder cumplir con los principios que fueron postulados inicialmente. Por otro lado, ahora las herramientas y técnicas de gestión, pasan a llamarse modelos, métodos y artefactos. En la Figura 2 mostrada a continuación se resume los cambios de la Sexta a la Séptima Edición de la Guía del PMBOK

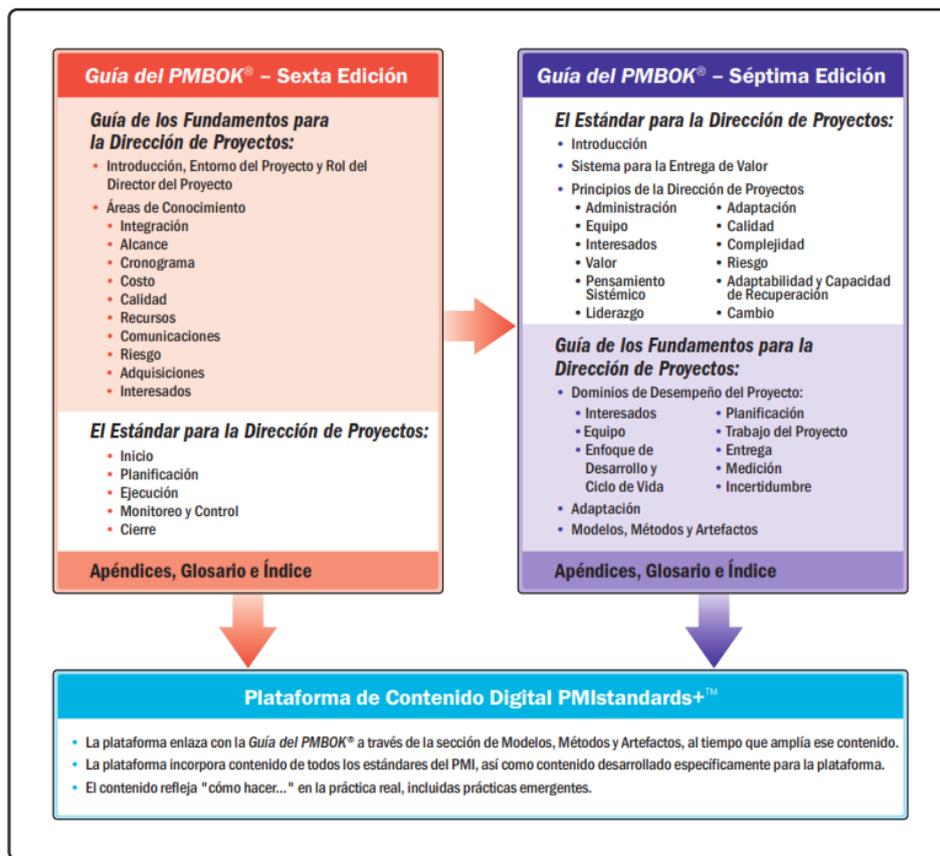


Figura N° 1 Revisión del estándar para la dirección de proyectos y migración de la sexta edición a la séptima edición de la guía del PMBOK.  
Fuente: Guía del PMBOK 7ma edición, 2020, p.14.

## Principios de dirección de proyectos

En el PMBOK 7ma edición cambia de los procesos a los principios, siendo estos un conjunto de doce habilidades blandas que son aceptados y aplicados en la dirección de proyectos. Sirven para dar un orden y estructura a las formas de trabajo, ayudando a tomar las mejores decisiones para conseguir un proyecto exitoso.

La principal característica es que entre estos principios mantienen la independencia de cada uno y no siguen un orden específico. A continuación, se detalla los doce principios establecidos.

- **Administración:** Se debe mantener el cumplimiento de las regulaciones y leyes que incurren en el proyecto.
- **Entorno colaborativo del equipo:** Se implementa la cultura de responsabilidad y el trabajo en equipo en un entorno respetuoso. Un entorno colaborativo mejora las habilidades de comunicación y maximiza los conocimientos profesionales, generando mejores resultados humanos.

- **Interesados:** Es importante gestionar el involucramiento de los interesados o stakeholders en el proyecto, para generar un valor agregado al Project management.
- **Entrega de valor:** Se centra en la evaluación continua del proyecto para poder realizar los cambios y modificaciones necesarios para lograr cumplir con los objetivos del proyecto.
- **Reconocer, evaluar y responder a las interacciones del sistema:** Permite el análisis continuo del proceso de desarrollo de un proyecto, manteniendo un pensamiento de mejora continua, previniendo riesgos y maximizando resultados.
- **Liderazgo:** Característica principal de un centro de control que permita motivar, influir, guiar, a todos los integrantes del equipo y del proyecto. Fomentando el aprendizaje continuo para la mejora de resultados.
- **Tailoring:** Consiste en la capacidad adaptativa de las circunstancias, ejecutando y mejorando en cada característica única de cada proyecto.
- **Calidad:** Se centra en la incorporación de la calidad en el desarrollo de labores y entregables, logrando resultados proyectados con los mejores estándares propuestos.
- **Complejidad:** Identificar y optimizar las oportunidades para poder reducir al máximo las posibles amenazas y restricciones que se presenten en cada circunstancia de un proyecto.
- **Riesgo:** Identificar y optimizar la gestión de riesgo, para minimizar su impacto al máximo.
- **Adaptabilidad y resiliencia:** Es importante responder de manera positiva a los diferentes cambios del entorno para poder adaptarse a los nuevos contextos, aprendiendo de las situaciones y buscando mejoras en el proceso.
- **Cambio:** Permitir el cambio para lograr el estado futuro previsto, adoptando una cultura adaptativa a las circunstancias de cada proyecto, manteniendo el orden y los principios mencionados.

### **Dominios de la dirección de proyectos**

A consecuencia de los principios para la dirección de proyectos, surgen los dominios de dirección de proyectos para producir los resultados previstos, que son fundamentales para la entrega efectiva de los resultados del proyecto.

Estos dominios se ejecutan simultáneamente a lo largo del proyecto de manera que entregue valor a los interesados, la manera en que se desarrollan estos es variados, de acuerdo a cada tipo de proyecto, sin embargo, están presentes en cada uno de ellos.

A continuación, se detalla los ocho dominios de desempeño de proyecto:

- **Interesados:** El dominio de desempeño de los interesados busca obtener los resultados deseados. Como por ejemplo, el mantener una relación productiva con los interesados o stakeholders a lo largo del proyecto, manteniendo la alineación de los objetivos, por más que exista negativas en la aceptación de entregables, el proyecto no se verá afectado.
- **Desempeño del equipo:** Se ocupa de las actividades y funciones con las personas responsables de producir los entregables del proyecto que generan los resultados del negocio. El desarrollo adecuado de este dominio genera el sentimiento de propiedad compartida, un equipo de alto rendimiento y desarrollo del liderazgo y habilidades interpersonales.
- **Desempeño del enfoque de desarrollo y del ciclo de vida:** Aborda las actividades y funciones acerca de la estructura de procesos y ciclo de vida de un proyecto, el desarrollo efectivo de este dominio genera enfoques de desarrollo sólidos de acuerdo a los entregables de los proyectos y el ciclo de vida del proyecto conectado que genera valor en los interesados desde principio a fin.
- **Planificación:** Desarrolla la organización y coordinación, generando un avance estructurado, manteniendo un enfoque holístico para la entrega de resultados y la obtención programas de desarrollo para las etapas de vida de un proyecto.
- **Trabajo del proyecto:** Aborda los procesos del proyecto, siendo la gestión de recursos físicos y el fomento de un entorno de aprendizaje. Se consigue un desempeño eficiente y efectivo del proyecto, manteniendo una comunicación adecuada entre los interesados, control de recursos físicos, gestión de las adquisiciones y la capacidad mejorada del equipo debido al aprendizaje continuo.
- **Entrega:** Se desarrolla las actividades y funciones asociadas con la entrega y la calidad, la ejecución efectiva de este desempeño contribuye a los

objetivos y al alcance de la estrategia, en donde los proyectos materializan los resultados proyectados, generando resultados en los tiempos esperados.

- **Medición:** Se evalúa los desempeños de los proyectos y se adopta las medidas apropiadas de acuerdo a la vida del proyecto. Se genera una comprensión confiable del estado del proyecto, se obtiene datos e indicadores fiables que facilitan la toma de decisiones, generando las acciones oportunas para mitigar riesgos que generen valor en el negocio.
- **Incertidumbre:** Se desarrolla en las actividades y funciones asociadas al riesgo y la incertidumbre. Genera la exploración proactiva y respuesta a la incertidumbre, grupos creativos de mitigación de riesgos, capacidad de anticipar amenazas y oportunidades, aprovechamiento de oportunidades para mejorar el desempeño y resultados, control de costos y cronograma para mantener la alineación de los objetivos del proyecto.

En el siguiente gráfico se verá reflejado la relación que existe entre los principios y dominios identificados por el PMBOK

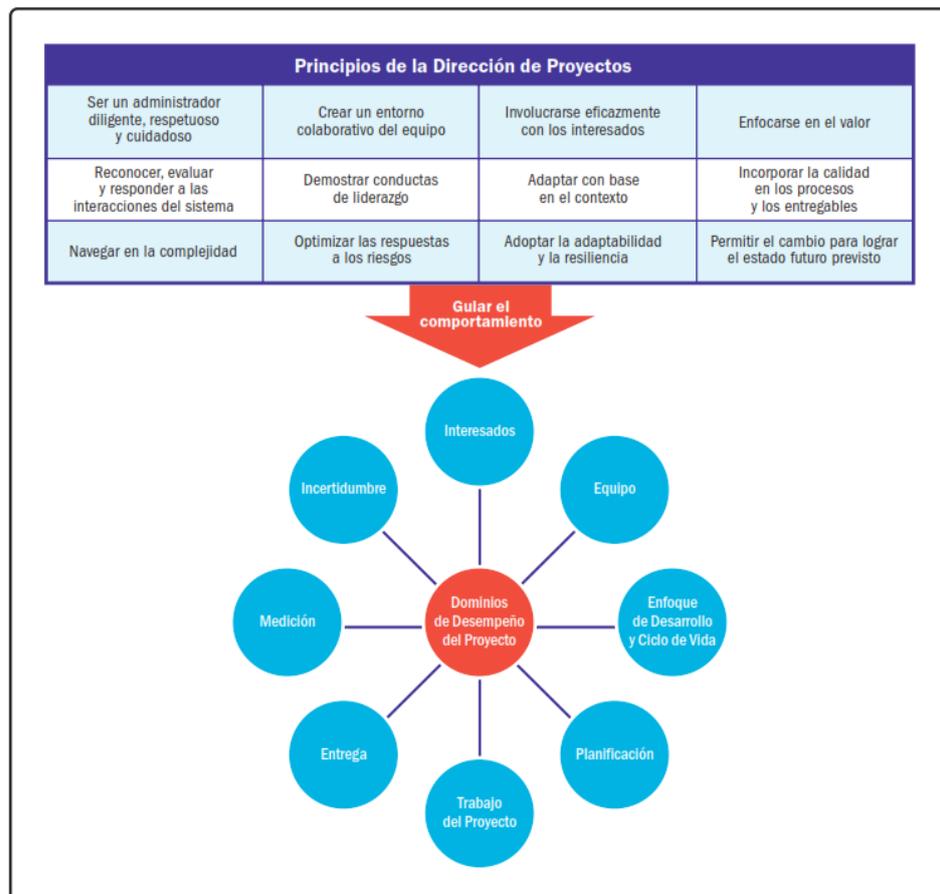


Figura N° 2 Principios de dirección de proyectos y desempeño de proyectos  
 Fuente: Guía del PMBOK 7ma edición, 2020, p.100

### ***Gestión del valor ganado***

A continuación, se detalla la herramienta del valor ganado, mediante la cual se modificarán los procesos de las áreas de dirección que intervienen en los proyectos.

El valor ganado (EVA / Earned Value Analysis) es un método de análisis que utiliza un conjunto de mediciones asociadas con el cronograma, costo y alcance para determinar el desempeño del costo y cronograma de un proyecto. Tiene como objetivo principal la identificación de desviaciones en los costos de acuerdo con un avance real en un punto de estudio en un periodo de tiempo; para así, poder tomar acciones oportunamente y poder proyectar los costos de manera confiable. Para poder realizar un correcto análisis mediante el valor ganado, se debe establecer una estructura en los proyectos desde su planificación.

- **Presupuesto meta**

El concepto del presupuesto meta es la revisión del presupuesto de licitación, para que, en conjunto con el área operativa, se revise todas las partes de este, desde las partidas, metrados, precios unitarios, y llegar a un nuevo presupuesto denominado meta. En ese presupuesto, las partes implicadas en el proyecto se comprometen al cumplimiento de este.

De forma complementaria, este presupuesto está subdividido por partidas de control y grupos de costos, identificando los costos presupuestados en mano de obra, materiales, equipos, sub contratas y gastos generales.

- **Costo directo meta**

Es el costo de los recursos que se consumen directa e íntegramente en la producción y/o ejecución del Proyecto, es decir, los que se asocian a la ejecución de las distintas actividades que conforman el alcance.

**Metodología:** Se elabora en el software ERP S10, tomando como base el presupuesto original del cual se ganó la licitación, en donde en conjunto con las áreas operativas del proyecto se realizan las revisiones y actualizaciones correspondientes sobre los metrados, los precios unitarios y los procesos constructivos considerados, obteniendo un presupuesto nuevo.

- **Revisión de contingencias**

Existen condiciones que en caso de ocurrir pueden causar impactos económicos al proyecto. Estos posibles costos futuros se cuantifican como contingencias y forman parte del costo meta, pudiendo ser parte del costo directo o del indirecto.

El monto de las contingencias se identifica como tal dentro del costo meta:

- Cuantificar posibles impactos.
- Multiplicar por un factor de probabilidad de ocurrencia.

Como algunos ejemplos de contingencias están el alza de precios de insumos, condiciones climáticas, retrasos de entrega de información por parte del cliente, conflictos sociales, paz laboral, entre otros.

El resultado que es expresado como porcentaje de la venta es el margen meta. El objetivo económico del Proyecto se fija en términos del margen meta.

- **Análisis de brechas de costo del presupuesto de licitación**

Al hacer la revisión del presupuesto inicial con el presupuesto meta, se identificarán partidas en donde exista variaciones económicas positivas o negativas y es ahí donde el análisis de brechas busca fundamentalmente establecer dónde y porqué se han producido diferencias entre estos presupuestos, con el objetivo de retroalimentar al área.

Con ello se busca identificar eventuales errores de presupuestación y evitar en lo posible que se repitan, así como aprovechar las oportunidades en la ejecución y futuros presupuestos que se puedan detectar. Por ello es importante la participación del presupuestador en la revisión de las brechas

**Metodología:** De manera general, el análisis de brechas se realiza siguiendo los pasos siguientes:

- El costo original se actualizará para corresponder a los metrados sincerados, en caso haya habido alguna variación respecto de la venta. Este ejercicio permite obtener la información comparable con el presupuesto meta para hacer el análisis de brechas.

- Se realizará el análisis cuantitativo en cuadros comparativos entre ambos presupuestos identificando las brechas por grupos de costos (mano de obra, materiales, equipos, subcontratas y gastos generales), en donde se identificará las diferencias sustanciales entre positivas y negativas, de modo que se justifique por lo menos el 90% de la diferencia total.

Aquellos rubros o partidas donde la diferencia sea menor (3-5 %) no serán objeto de mayor análisis. Debe tenerse en cuenta que el resultado real puede coincidir con el previsto por una acumulación de brechas positivas y negativas que se compensen mutuamente.

- Se identifica el origen y causas de las brechas positivas y negativas, con la finalidad de mostrarlas en términos cuantitativos. De este modo se tomarán las medidas correctivas para cada una de estas. Entre las causas más comunes existen:

- ✓ Variaciones en la estructura del presupuesto venta.
- ✓ Variaciones en las unidades de medida de las partidas de la venta.
- ✓ Variación en los rendimientos.
- ✓ Variación en las tarifas o precios de recursos.
- ✓ Exigencias contractuales no detectadas o mal estimadas.
- ✓ Factores externos no previstos.
- ✓ Omisiones o duplicidades.

El análisis de brechas es realizado por el responsable del presupuesto meta en conjunto con el jefe de obra y validado por el gerente de proyectos.

- **Matriz de responsabilidades**

1. Liderar la elaboración el Presupuesto Meta y elaborar análisis de Brechas (OT)
2. Validar el presupuesto meta y análisis de brechas (GP)
3. Aprobar el presupuesto meta (GG)

OT: Jefe de oficina técnica

GP: Gerente de proyectos

GG: Gerencia general

- **Criterios de revisión**

A continuación, se presentan algunos criterios para realizar la revisión del presupuesto inicial y convertirlo en el presupuesto meta, mediante las indicaciones mencionadas anteriormente.

- Revisión del presupuesto original

- ✓ Metrados a considerar según la ingeniería considerando el estado actual de ésta.
- ✓ Procesos constructivos y rendimientos.
- ✓ Costos unitarios de los recursos en los precios unitarios (Mano de obra, materiales y equipos).
- ✓ Costo de subcontratos.
- ✓ Costo unitario por partidas.
- ✓ Análisis de riesgos y costos imprevistos

- Revisión del costo de mano de obra

- ✓ Tipo de régimen laboral.
- ✓ Tipo de consideración por jornales.
- ✓ Tipo de consideración por jornadas de trabajo (HH/día o por semana).
- ✓ Disponibilidad de la mano de obra.
- ✓ Campamentos, alimentación (En caso de trabajar fuera de la provincia de labores).
- ✓ Uniformes, herramientas.
- ✓ Equipos de protección colectiva e individual.
- ✓ Transporte al proyecto (En caso de trabajar fuera de la provincia de labores).

- Revisión del costo de materiales

- ✓ Precio de proveedores.
- ✓ Coste del tipo de transporte de materiales a obra.
- ✓ Inspecciones y controles de calidad.
- ✓ Movilización horizontal y/o vertical: en costo o en los precios unitarios.
- ✓ Desperdicios.

- Costos de subcontratas
  - ✓ Alcance de los trabajos de terceros.
  - ✓ Especificaciones técnicas de los trabajos.
  - ✓ Plazos de entrega.
  - ✓ Condiciones de pago.
- Costos indirectos
  - ✓ Licencias y permisos.
  - ✓ Seguros.
  - ✓ Fianzas bancarias.

El proceso de implementación del presupuesto meta viene siendo identificado en el siguiente diagrama de flujo, tal como lo muestra la figura N°3.

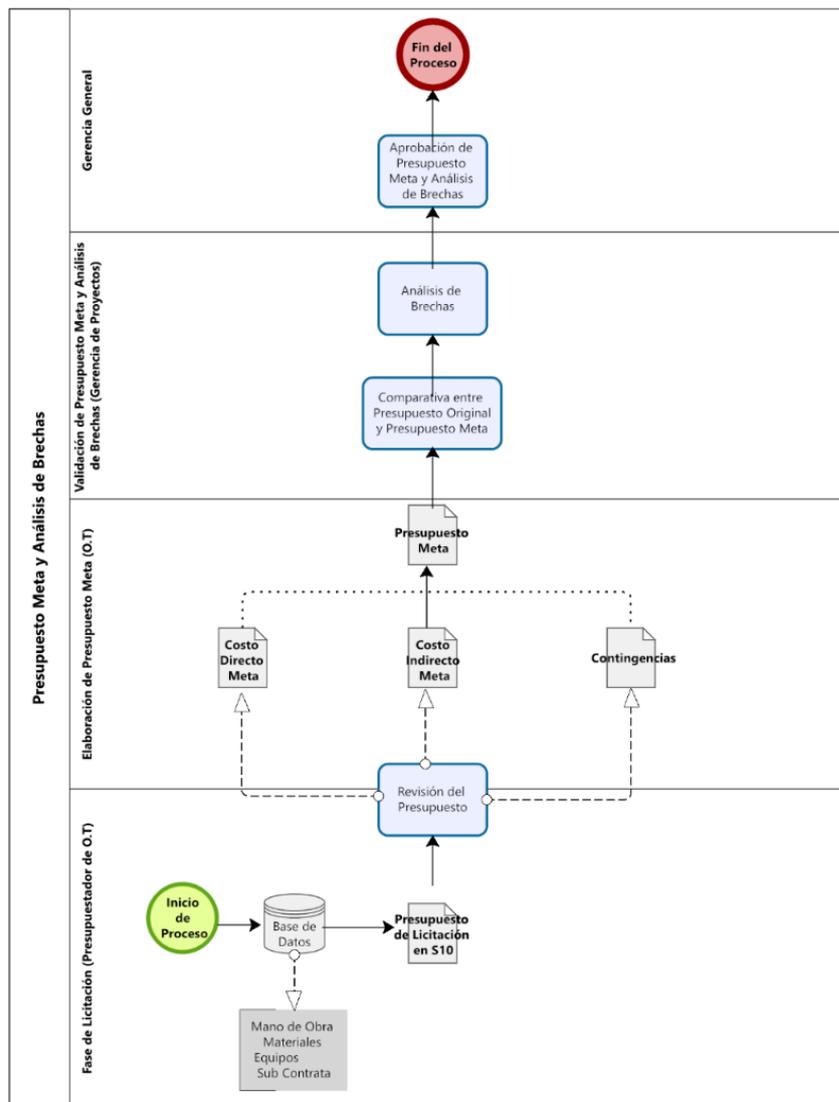


Figura N° 3 Presupuesto meta y análisis de brechas  
Fuente: Elaboración propia

- **Estructura de control de proyectos**

La estructura de control consiste en establecer un orden de la información del proyecto de manera que su control y lectura sea sencillo. Teniendo en cuenta, que esta estructura tiene que estar sintetizada, debe tener un lenguaje universal en donde todas las áreas que intervienen y los equipos de proyecto involucrados, deban conocerla, entenderla y aplicarla.

Es aquella herramienta que consiste en establecer un orden al presupuesto meta del proyecto a ejecutar, que lo subdivide en clasificaciones por tipo de ejecución de actividades identificando los costos de cada partida por mano de obra, materiales, equipos, subcontratas y gastos generales, siendo estos denominados como grupo de costos.

Cabe recalcar que, al realizar la distribución de partidas de control, tiene que realizarse de manera sintetizada, para que de forma sencilla se pueda identificar los costos incurridos.

Así como a continuación lo muestra la tabla N° 3, en donde se muestra el presupuesto meta de un proyecto de construcción de placas y acabados. Donde se aprecia la distribución de costos por partida de acuerdo al grupo de costos a que pertenecen.

En donde las partidas de concreto armado serán realizados con los recursos de la empresa, teniendo costos de alquiler de paneles fenólicos de encofrado identificados en el grupo de costos de subcontratos.

Asimismo, se aprecia que las partidas de albañilería y acabados serán subcontratadas. De igual forma se identifica los costos indirectos en las partidas de control de gastos de oficina y sueldos

Tabla N° 3

Presupuesto meta del proyecto construcción de placas y acabados

Partida de Control	Descripción	UND	Metrado	Precio	Parcial (S/.)	MO (S/.)	MT (S/.)	EQ (S/.)	SC (S/.)	GG (S/.)
	<b>CONCRETO ARMADO</b>									
CONCRETO	CONCRETO PLACA Fc=210 kg/cm2 PIEDRA 67, 4"-6"	m3	850.00	280.00	238,000.00	23,800.00	214,200.00	-	-	-
ENCOFRADO	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN PLACAS	m2	7,500.00	35.00	262,500.00	131,250.00	26,250.00	-	105,000.00	-
ACERO	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	60,000.00	3.50	210,000.00	52,500.00	157,500.00		-	-
	<b>ALBAÑILERIA</b>					-	-	-	-	-
LADRILLO	TABIQUE P-10	m2	1,400.00	90.00	126,000.00	-	-	-	126,000.00	-
TARRAJEO	TARRAJEO DE PLACAS INTERIORES	m2	4,100.00	15.00	61,500.00	-	-	-	61,500.00	-
	<b>ACABADOS</b>					-	-	-	-	-
PINTURA	PINTURA DE MUROS (LATEX COLOR BLANCO)	m2	1,800.00	11.50	20,700.00	-	-	-	20,700.00	-
	<b>SERVICIOS</b>					-	-	-	-	-
GASTOS DE OFICINA	TELEFONO FIJO-INTERNET	glb	1.00	4,300.00	4,300.00	-	-	-	-	4,300.00
GASTOS DE OFICINA	SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA	glb	1.00	7,000.00	7,000.00	-	-	-	-	7,000.00
	<b>PERSONAL PROFESIONAL Y ADMINISTRATIVO</b>					-	-	-	-	-
SUELDOS	INGENIERO RESIDENTE DE OBRA	glb	1.00	12,000.00	12,000.00	-	-	-	-	12,000.00
SUELDOS	INGENIERO JEFE DE OFICINA TÉCNICA	glb	1.00	8,000.00	8,000.00	-	-	-	-	8,000.00
<b>SUB TOTAL</b>					<b>950,000.00</b>	<b>207,550.00</b>	<b>397,950.00</b>	<b>-</b>	<b>313,200.00</b>	<b>31,300.00</b>

Fuente: Elaboración propia

- **Presupuesto venta**

El presupuesto venta es aquel presupuesto contractual pactado con el cliente, en el cual genera una utilidad por la ejecución de las actividades proyectadas. Así como se realiza un desglose del presupuesto meta, como se menciona anteriormente, también se realiza un desglose del presupuesto venta, teniendo como objetivo el control de la utilidad en un periodo de tiempo de análisis. A través de este presupuesto es donde se calcula el valor ganado por partida de control.

Como se muestra el presupuesto venta del proyecto de construcción de placas y acabados en la tabla N° 4, los subtotales de las partidas de concreto y encofrado, tienen menor valor parcial respecto al costo identificado en el presupuesto meta en la tabla N° 3, y esto se debe a que al realizar el presupuesto meta se analizaron los costos unitarios del presupuesto de licitación, y se actualizaron los costos, teniendo como feedback los errores presupuestales cometidos

Tabla N° 4

Presupuesto venta por partida de control del proyecto construcción de placas y acabados

Partida de Control	Descripción	UND	Metrado	Precio	Parcial
	<b>CONCRETO ARMADO</b>				
CONCRETO	CONCRETO PLACA f'c=210 kg/cm2 PIEDRA 67, 4"-6"	m3	750.00	300.00	225,000.00
ENCOFRADO	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN	m2	6,500.00	40.00	260,000.00
ACERO	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	70,000.00	4.00	280,000.00
	<b>ALBAÑILERIA</b>				
LADRILLO	TABIQUE P-10	m2	1,400.00	100.00	140,000.00
TARRAJEO	TARRAJEO DE PLACAS INTERIORES	m2	4,200.00	10.00	42,000.00
	<b>ACABADOS</b>				
PINTURA	PINTURA DE MUROS (LATEX COLOR BLANCO)	m2	1,500.00	15.00	22,500.00
	<b>SERVICIOS</b>				
GASTOS DE OFICINA	TELEFONO FIJO-INTERNET	glb	1.00	5,500.00	5,500.00
GASTOS DE OFICINA	SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA	glb	1.00	8,000.00	8,000.00
	<b>PERSONAL PROFESIONAL Y ADMINISTRATIVO</b>				
SUELDOS	INGENIERO RESIDENTE DE OBRA	glb	1.00	10,000.00	10,000.00
SUELDOS	INGENIERO JEFE DE OFICINA TÉCNICA	glb	1.00	7,000.00	7,000.00

<b>COSTO DIRECTO</b>		969,500.00
<b>GASTOS GENERALES</b>		30,500.00
<b>UTILIDAD</b>	5%	48,475.00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>1,048,475.00</b>

Fuente: Elaboración propia

### ***Costos del proyecto***

El registro de costos del proyecto, siendo la mano de obra, los materiales, los equipos, las subcontratas y los gastos generales, tienen que ser en base a la estructura de control, con finalidad para poder determinar en qué partidas incurren los gastos. Y cada uno de estos tienen procedimientos distintos para su registro. A continuación, se mencionará el tipo de registro por grupo de costos.

- Registro de costos de mano de obra: Este registro de costos se realiza mediante el taseo, que es el registro de personal que se encargan de desarrollar actividades en el punto de trabajo. La particularidad de este registro, aplicando la estructura del valor ganado, es que el registro del personal se realiza mediante el desglose de actividades a través de la estructura de control diseñada con anterioridad, con la finalidad de identificar el coste de mano de obra por partida de control.
- Registro de consumo de materiales: Siguiendo la estructura de control establecida, el área logística debe contar con un registro de ingresos y egresos de materiales por partida de control, llamándose a este documento de control como kardex valorizado, documento el cual te indica el valor de gastos por partida de control de un proyecto en un tipo de moneda específica.
- Registro de valorizaciones de subcontrata: Manteniendo la estructura de control del proyecto, se realiza órdenes de compra a los proveedores para la realización de valorizaciones periódicas de estos, con el objetivo de mantener un registro digitalizado y estructurado.
- Registro de alquiler de equipos: Se realiza un log de alquiler de equipos a terceros y se controla la distribución de equipos propios, de acuerdo con la estructura de control.
- Registro de costos indirectos: Recursos humanos y administración, realizarán la derivación de los costos a las partidas de control correspondientes de la planilla de empleados, los campamentos, oficinas, seguro, entre otros.

A continuación, en la tabla N° 5, como ejemplo, se muestran los registros de costos del proyecto de construcción de placas y acabados a una fecha de corte

estimada. Costos los cuales deben de ser reportados por cada área responsable de estos. Se aprecia que los costos están diferenciados por grupo de costos y por partida de control a la cual está direccionada.

Tabla N° 5

Registro de costos del proyecto construcción de placas y acabados

<b>GRUPO DE COSTO</b>	<b>PARTIDA DE CONTROL</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>MONTO (S/.)</b>
SC	LADRILLO	TABIQUE P-10	47,600.00
SC	TARRAJEO	TARRAJEO DE PLACAS INTERIORES	20,160.00
SC	PINTURA	PINTURA DE MUROS (LATEX COLOR BLANCO)	1,725.00
SC	ENCOFRADO	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN PLACAS	66,300.00
GG	GASTOS DE OFICINA	TELEFONO FIJO-INTERNET	1,000.00
GG	GASTOS DE OFICINA	SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA	2,000.00
GG	SUELDOS	INGENIERO RESIDENTE DE OBRA	2,400.00
GG	SUELDOS	INGENIERO JEFE DE OFICINA TÉCNICA	1,600.00
MO	CONCRETO	CUADRILLA CONCRETO	15,000.00
MO	ENCOFRADO	CUADRILLA ENCOFRADO	80,000.00
MO	ACERO	CUADRILLA ACERO	35,000.00
MT	CONCRETO	CONCRETO PREMEZCLADO	117,810.00
MT	ENCOFRADO	TABLONES DE MADERA	15,750.00
MT	ACERO	VARILLAS DE ACERO CORRUGADO	102,375.00

Fuente: Elaboración propia

### **Análisis de Brechas y Resultado Operativo**

Para conocer el estado actual del proyecto respecto al avance real en un periodo de tiempo, es imperativo conocer y aplicar los indicadores del proyecto por lo que se tiene que conocer como base, los tres puntos de comparación, siendo:

- Valor planeado o plan value (PV): Es la valorización del proyecto en función del avance planeado.
- Valor ganado o earn value (EV): Es la valorización del proyecto en función al avance real.

- Costo real o actual cost (AC): Es la suma de los costos incurridos en el proyecto respecto a la mano de obra, materiales, equipos, subcontratas y gastos generales, es decir, el costo real.

La herramienta del valor ganado presenta indicadores de tiempo y de costo, de los cuales se estiman proyecciones y evaluaciones de brechas. A continuación, se detallan estos indicadores de control.

- Variación del costo o cost variation (CV): Es la variación del costo que se determina comparando el costo real de un entregable con el costo estimado. Siendo el valor ganado menos el costo actual.

$$CV = EV - AC$$

- Variación del cronograma o Schedule variation (SV): Es la variación del cronograma que se determina observando el desempeño en la ruta crítica. Siendo el valor ganado menos el valor planeado.

$$SV = EV - PV$$

- Índice de rendimiento de costos o cost performance index (CPI): Es la medida que estima el desempeño del costo requerido para cumplir con el objetivo de gestión especificado. Siendo el cociente entre el costo para culminar el trabajo pendiente y el presupuesto restante.

$$CPI = EV / AC$$

- Índice de desempeño de cronograma o Schedule performance index (SPI): Es la medida de eficiencia del cronograma expresado entre el valor ganado y el valor planificado.

$$SPI = EV / PV$$

- Presupuesto al término o Budget at completion (BAC): Viene a ser el presupuesto al término de obra. El presupuesto proyectado desde el inicio de actividades.
- Estimación hasta la conclusión o estimated at completion (EAC): Es el indicador que identifica la proyección de costos de acuerdo a lo que se viene ejecutando respecto al punto de análisis en un periodo de tiempo. Siendo el cociente entre el presupuesto al término con el índice de desempeño de trabajo por completar.

$$EAC = BAC / CPI$$

Los indicadores adimensionales presentados tienen un significado respecto al valor obtenido, lo cual identifica el estado del proyecto, tal como se presenta en la Tabla N° 6.

Tabla N° 6  
Análisis de resultados de indicadores de proyecto

Medidas de desempeño	> 0 & > 1.0	= 0 & = 1.0	< 0 & > 1.0
> 0 & > 1.0	Dentro del programa & Dentro del presupuesto	En el programa & Dentro del presupuesto	Fuera del programa & Dentro del presupuesto
= 0 & = 1.0	Dentro del programa & En el presupuesto	En el programa & En el presupuesto	Fuera del programa & En el presupuesto
< 0 & > 1.0	Dentro del programa & Fuera del presupuesto	En el programa & Sobre el presupuesto	Fuera del programa & Sobre el presupuesto

Fuente: Elaboración propia

### **Análisis de brechas del presupuesto meta**

El análisis de brechas es el análisis comparativo del cuánto he debido de gastar de acuerdo al presupuesto meta, con el cuánto he gastado realmente en el proyecto, este conjunto de análisis se realiza respecto al porcentaje de avance de las partidas ejecutadas en un periodo de tiempo de análisis.

**Metodología:** De manera general, el análisis de brechas del presupuesto meta se realiza siguiendo los siguientes pasos:

- Se establece un periodo de análisis de los resultados de un proyecto, esto depende del tipo de proyecto y duración.
- Se recopila la información de los costos incurridos en el proyecto por partida de control y por grupo de costos, así como detalla la tabla N° 4. De esta forma se obtiene el costo real (Actual Cost = AC).
- Siendo el punto de análisis un periodo de tiempo, se ejecutan metrados a la fecha de las partidas del presupuesto meta respecto al total. En donde se realiza la división de lo ejecutado con el total, de esta forma se calcula el porcentaje de avance de la partida.
- Teniendo el porcentaje de avance de las partidas del presupuesto meta, este se multiplica por el valor incurrido del grupo de costos. De esta forma se obtiene el valor del costo planeado respecto al avance (Plan Value = PV), tal como se muestra en la tabla N°7.

- De igual forma que el presupuesto meta, se calcula la venta a la fecha respecto al porcentaje de avance, y de esta forma se obtiene el valor ganado por los servicios ejecutados (Earn Value = EV) tal como se muestra en la tabla N°8.
- Se realizará el análisis cuantitativo en tablas comparativas de la variación del costo (BRECHA = PV - AC) por partida de control, en donde se identificará las brechas por partida de control. Análisis el cual se centrará en las mayores desviaciones negativas, en las cuales se identificará las causas y soluciones para la mejora del resultado económico. Y de la misma forma, se realizará el análisis en las mayores brechas positivas, con la finalidad de aprovechar las oportunidades y generar mayor rentabilidad.
- Con los datos mencionados anteriormente se calcula la utilidad esperada y la utilidad real, siendo la diferencia entre la venta a la fecha y el costo calculado. Asimismo, el margen esperado y el margen real son calculados como la división entre la utilidad entre la venta a la fecha.

De acuerdo a la metodología anteriormente mencionada, en la tabla N°7, se muestra el cálculo del valor planeado en la moneda nacional (Soles).

Asimismo, en la tabla N°8, se muestra el cálculo del valor ganado respecto al presupuesto venta, siendo el subtotal del costo directo, gastos generales y utilidad

Tabla N° 7

Cálculo del valor planeado del presupuesto meta del proyecto construcción de placas y acabados

Partida de Control	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial								META A LA FECHA				
						MO	MT	EQ	SC	GG	Avance real	% Avance	MO	MT	EQ	SC	GG
						207,550.00	397,950.00	-	313,200.00	31,300.00			119,612.50	237,037.50	-	125,625.00	6,260.00
	<b>CONCRETO ARMADO</b>																
CONCRETO	CONCRETO PLACA f'c=210 kg/cm2	m3	850.00	280.00	238,000.00	23,800.00	214,200.00	-	-	-	412.50	49%	11,550.00	103,950.00	-	-	-
ENCOFRADO	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	7,500.00	35.00	262,500.00	131,250.00	26,250.00	-	105,000.00	-	3,900.00	52%	68,250.00	13,650.00	-	54,600.00	-
ACERO	ACERO CORRUGADO	kg	60,000.00	3.50	210,000.00	52,500.00	157,500.00		-	-	45,500.00	76%	39,812.50	119,437.50	-	-	-
	<b>ALBAÑILERIA</b>					-	-	-	-	-			-	-	-	-	-
LADRILLO	TABIQUE P-10	m2	1,400.00	90.00	126,000.00	-	-	-	126,000.00	-	560.00	40%	-	-	-	50,400.00	-
TARRAJEO	TARRAJEO DE PLACAS	m2	4,100.00	15.00	61,500.00	-	-	-	61,500.00	-	1,260.00	31%	-	-	-	18,900.00	-
	<b>ACABADOS</b>					-	-	-	-	-			-	-	-	-	-
PINTURA	PINTURA DE MUROS ( LATEX	m2	1,800.00	11.50	20,700.00	-	-	-	20,700.00	-	150.00	8%	-	-	-	1,725.00	-
	<b>SERVICIOS</b>					-	-	-	-	-			-	-	-	-	-
GASTOS DE OFICINA	TELEFONO FIJO- INTERNET	glb	1.00	4,300.00	4,300.00	-	-	-	-	4,300.00	0.20	20%	-	-	-	-	860.00
GASTOS DE OFICINA	SERVICIO DE ENERGIA	glb	1.00	7,000.00	7,000.00	-	-	-	-	7,000.00	0.20	20%	-	-	-	-	1,400.00
	<b>PERSONAL PROFESIONAL</b>					-	-	-	-	-			-	-	-	-	-
SUELDOS	INGENIERO RESIDENTE DE	glb	1.00	12,000.00	12,000.00	-	-	-	-	12,000.00	0.20	20%	-	-	-	-	2,400.00
SUELDOS	INGENIERO JEFE DE OFICINA	glb	1.00	8,000.00	8,000.00	-	-	-	-	8,000.00	0.20	20%	-	-	-	-	1,600.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 8

Cálculo del valor ganado del presupuesto venta del proyecto construcción de placas y acabados

Partida de Control	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Avance real	% Avance	VENTA A LA FECHA
	<b>CONCRETO ARMADO</b>							
CONCRETO	CONCRETO PLACA f'c=210 kg/cm2 PIEDRA 67, 4"-6"	m3	750.00	300.00	225,000.00	412.50	55%	123,750.00
ENCOFRADO	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN PLACAS	m2	6,500.00	40.00	260,000.00	3,900.00	60%	156,000.00
ACERO	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	70,000.00	4.00	280,000.00	45,500.00	65%	182,000.00
	<b>ALBAÑILERIA</b>							
LADRILLO	TABIQUE P-10	m2	1,400.00	100.00	140,000.00	560.00	40%	56,000.00
TARRAJEO	TARRAJEO DE PLACAS INTERIORES	m2	4,200.00	10.00	42,000.00	1,260.00	30%	12,600.00
	<b>ACABADOS</b>							
PINTURA	PINTURA DE MUROS ( LATEX COLOR BLANCO)	m2	1,500.00	15.00	22,500.00	150.00	10%	2,250.00
	<b>SERVICIOS</b>							
GASTOS DE OFICINA	TELEFONO FIJO-INTERNET	glb	1.00	5,500.00	5,500.00	0.20	20%	1,100.00
GASTOS DE OFICINA	SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA	glb	1.00	8,000.00	8,000.00	0.20	20%	1,600.00
	<b>PERSONAL PROFESIONAL Y ADMINISTRATIVO</b>							
SUELDOS	INGENIERO RESIDENTE DE OBRA	glb	1.00	10,000.00	10,000.00	0.20	20%	2,000.00
SUELDOS	INGENIERO JEFE DE OFICINA TÉCNICA	glb	1.00	7,000.00	7,000.00	0.20	20%	1,400.00

**COSTO DIRECTO**

969,500.00

532,600.00

**GASTOS GENERALES**

30,500.00

6,100.00

**UTILIDAD**

5%

48,475.00

26,630.00

**SUBTOTAL**

**1,048,475.00**

**565,330.00**

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 9  
Análisis de brechas del proyecto construcción de placas y acabados

<b>VENTA</b>	<b>S/. 565,330.00</b>
--------------	-----------------------

	META						COSTO						BRECHAS						
	MO (S/.)	MT (S/.)	EQ (S/.)	SC (S/.)	GG (S/.)	SUBTOT (S/.)	MO (S/.)	MT (S/.)	EQ (S/.)	SC (S/.)	GG (S/.)	SUBTOT (S/.)	MO (S/.)	MT(S/.)	EQ (S/.)	SC (S/.)	GG (S/.)	SUBTOT (S/.)	
<b>ACERO</b>	39,812.50	119,437.50				159,250.00	35,000.00	102,375.00				137,375.00	4,812.50	17,062.50	-	-	-	<b>21,875.00</b>	
<b>CONCRETO</b>	11,550.00	103,950.00				115,500.00	15,000.00	117,810.00				132,810.00	- 3,450.00	- 13,860.00	-	-	-	<b>- 17,310.00</b>	
<b>ENCOFRADO</b>	68,250.00	13,650.00		54,600.00		136,500.00	80,000.00	15,750.00		66,300.00		162,050.00	- 11,750.00	- 2,100.00	-	- 11,700.00	-	<b>- 25,550.00</b>	
<b>GASTOS DE OFICINA</b>					2,260.00	2,260.00					3,000.00	3,000.00	-	-	-	-	- 740.00	<b>- 740.00</b>	
<b>LADRILLO</b>				50,400.00		50,400.00				47,600.00		47,600.00	-	-	-	2,800.00	-	<b>2,800.00</b>	
<b>PINTURA</b>				1,725.00		1,725.00				1,725.00		1,725.00	-	-	-	-	-	<b>-</b>	
<b>SUELDOS</b>					4,000.00	4,000.00					4,000.00	4,000.00	-	-	-	-	-	<b>-</b>	
<b>TARRAJEO</b>				18,900.00		18,900.00				20,160.00		20,160.00	-	-	-	- 1,260.00	-	<b>- 1,260.00</b>	
<b>SUBTOTAL</b>	<b>119,612.50</b>	<b>237,037.50</b>	<b>-</b>	<b>125,625.00</b>	<b>6,260.00</b>		<b>130,000.00</b>	<b>235,935.00</b>	<b>-</b>	<b>135,785.00</b>	<b>7,000.00</b>		<b>- 10,387.50</b>	1,102.50	<b>-</b>	<b>- 10,160.00</b>	<b>- 740.00</b>		
<b>TOTAL</b>						<b>488,535.00</b>						<b>508,720.00</b>							<b>-20,185.00</b>
<b>UTILIDAD</b>						<b>76,795.00</b>						<b>56,610.00</b>							
<b>MARGEN</b>						<b>13.58%</b>						<b>10.01</b>							

Fuente: Elaboración propia

En conjunto con datos de las tablas mencionadas anteriormente para la recopilación de costos, cálculo del valor planeado y ganado, en la tabla N° 9 se muestra el análisis de brechas del proyecto, en donde se identifica las mayores brechas negativas en los grupos de costos de mano de obra y subcontratas, específicamente en las partidas de control de concreto y encofrado. Es en estas partidas de control en las cuales se toma mayor atención y se busca mejoras y soluciones.

De igual modo, se presenta la mayor brecha positiva en la partida de control de acero, en donde también se realizaría el análisis para el aprovechamiento de las oportunidades presentadas y mejorar la rentabilidad del proyecto.

De acuerdo al análisis cuantitativo de los datos mostrados, se identifica que se tenía un margen de ganancia planeado del 13.58% respecto a la venta, sin embargo, con los costos actuales se visualiza la reducción de este margen al 10.01%, siendo una diferencia de S/.20,185.00.

### **Resultado Operativo y Toma de Decisiones**

El resultado operativo es el análisis cuantitativo de los resultados obtenidos a la fecha, así como se muestra en la tabla N° 9, en donde realizando el cálculo lineal respecto a lo obtenido, se obtiene la proyección de costos al cierre del proyecto. Este análisis muestra el panorama económico a fin de proyecto si es que se sigue realizando las partidas de la misma forma respecto a la fecha de análisis. La finalidad de este resultado operativo es la revisión de brechas y toma de decisiones oportunas para disminuir los riesgos que generen disminución en la rentabilidad.

**Metodología:** De manera general, el resultado operativo y la proyección de costos se realiza siguiendo los siguientes pasos:

- Presentar en cuadros los resultados a la fecha por grupo de costos (mano de obra, materiales, equipos y subcontratas), calculando su utilidad y margen.
- Se realiza el cálculo del CPI', que viene siendo dado por el cociente del costo meta entre el costo real del resultado a la fecha. Este indicador permitirá el análisis de forma lineal, en donde se asume que los costos reales seguirán la misma tendencia del resultado a la fecha.
- Se elabora cuadros con la misma estructura del resultado a la fecha, identificando las proyecciones al saldo y al cierre del proyecto.

- La venta al cierre del proyecto es el valor total del presupuesto venta, incluido gastos generales y utilidades.
- Los costos meta por grupo de costo, al cierre del proyecto, son los valores del presupuesto meta total, al 100% de ejecución de las partidas.
- El valor del presupuesto meta colocado al cierre, se analizará como el BACmeta del proyecto; siendo el costo real el EAC', por lo que este se calcularía como la división entre BACmeta entre el CPI' por grupo de costos calculado anteriormente.
- El costo meta al saldo se calcula como la diferencia entre el costo meta al cierre con el costo meta a la fecha.
- El costo real al saldo se calcula como la diferencia entre el costo real al cierre con el costo real a la fecha.
- Y en cada grupo de análisis, las brechas son calculadas como la diferencia entre el costo meta con el costo real.
- De la misma forma que el resultado a la fecha, por cada grupo de análisis se calcula la utilidad y margen respecto a cada venta identificada

En la tabla N° 10 se presenta el estado de resultados del proyecto construcción de placas y acabados, en donde se identifica que al cierre del proyecto se presentarán las mayores brechas negativas en la mano de obra y sub-contratas. De igual forma se identifica que si se sigue realizando los avances de la misma forma y con los mismos recursos, habrá una reducción en la utilidad del presupuesto meta en S/.45,203.56, generando un margen de 5.08%, siendo 4.31% menos de lo esperado.

Por lo que la toma de decisiones de control radicaría en la mano de obra y subcontratas, para ello se revisaría las partidas de control afectadas como se muestra en la tabla N° 9.

Tabla N° 10  
Resultado operativo del proyecto construcción de placas y acabados

**RESULTADO A LA FECHA**

VENTA (S/.)	565,330.00
-------------	------------

	META (S/.)	COSTO REAL (S/.)	BRECHAS (S/.)	CPI'
<b>MO</b>	119,612.50	130,000.00	- 10,387.50	0.92
<b>MT</b>	237,037.50	235,935.00	1,102.50	1.00
<b>EQ</b>				
<b>SC</b>	125,625.00	135,785.00	- 10,160.00	0.93
<b>GG</b>	6,260.00	7,000.00	- 740.00	0.89
<b>TOTAL</b>	488,535.00	508,720.00	- 20,185.00	0.96

<b>UTILIDAD</b>	76,795.00	56,610.00
<b>MARGEN %</b>	13.58%	10.01%

**AL SALDO**

VENTA (S/.)	483,145.00
-------------	------------

	META (S/.)	COSTO REAL (S/.)	BRECHAS (S/.)
<b>MO</b>	87,937.50	95,574.25	- 7,636.75
<b>MT</b>	160,912.50	160,164.07	748.43
<b>EQ</b>	-	-	-
<b>SC</b>	187,575.00	202,745.24	- 15,170.24
<b>GG</b>	25,040.00	28,000.00	- 2,960.00
<b>TOTAL</b>	461,465.00	486,483.56	- 25,018.56

<b>UTILIDAD</b>	21,680.00	- 3,338.56
<b>MARGEN %</b>	4.49%	-0.69%

**AL CIERRE**

VENTA (S/.)	1,048,475.00
-------------	--------------

**EAC'**

	META (S/.)	COSTO REAL (S/.)	BRECHAS (S/.)
<b>MO</b>	207,550.00	225,574.25	- 18,024.25
<b>MT</b>	397,950.00	396,099.07	1,850.93
<b>EQ</b>			-
<b>SC</b>	313,200.00	338,530.24	- 25,330.24
<b>GG</b>	31,300.00	35,000.00	- 3,700.00
<b>TOTAL</b>	950,000.00	995,203.56	- 45,203.56

<b>UTILIDAD</b>	98,475.00	53,271.44
<b>MARGEN %</b>	9.39%	5.08%

Fuente: Elaboración propia.

### ***Subdivisión de Áreas de Trabajo***

La finalidad de la subdivisión de áreas de trabajo por proyecto es el adecuado dimensionamiento de cuadrillas, para evitar un sobredimensionamiento en esta y generar el aumento de los costos de la mano de obra.

**Metodología:** De manera general, el proceso de la subdivisión de áreas de trabajo para el dimensionamiento de cuadrillas es el siguiente:

- Se determina el área o volumen de los sectores de la partida a evaluar.
- Se define el índice de productividad (IP) de la partida de acuerdo al presupuesto meta.
- Se define la jornada laboral dependiendo de las características de cada proyecto. De acuerdo a las buenas prácticas de planificación, se considera un buffer para el total de horas laborales, en este caso los días sábados, por lo que se programa de lunes a viernes, siendo 05 días de programación laborable.
- De acuerdo al pago semanal de los colaboradores, estos son considerados con 48 horas, y al realizar el dimensionamiento de cuadrillas de acuerdo a los 05 días laborables programados, la jornada de trabajo diaria sería el cociente de las 48 horas semanales entre la cantidad de días, siendo un total de 9.6 horas laborales, para el adecuado dimensionamiento.
- En base a la fórmula del índice de productividad:  $IP = (\# \text{ PERSONAS} \times \# \text{ HORAS}) / \text{METRADO}$ , se despeja para poder calcular el número de personas, siendo  $\# \text{ PERSONAS} = (IP \times \text{METRADO}) / (\# \text{ HORAS})$ , así, en conjunto con los datos mencionados anteriormente, se calcule el dimensionamiento adecuado de cuadrillas.
- Posteriormente con el número de personas calculado, se identifica el IP esperado de la partida de análisis con la cantidad de personal, de acuerdo a la fórmula antes descrita.

A continuación, se detalla el proceso de dimensionamiento de cuadrillas en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11

Proceso de subdivisión de área de trabajo y dimensionamiento de cuadrillas

**PARTIDA ENCOFRADO DE MUROS**

	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>	<b>S5</b>
<b>PISO 10</b>	210	240	232	228	245
<b>PISO 9</b>	210	240	232	228	245
<b>PISO 8</b>	210	240	232	228	245
<b>PISO 7</b>	210	240	232	228	245
<b>PISO 6</b>	210	240	232	228	245
<b>PISO 5</b>	210	240	232	228	245
<b>PISO 4</b>	210	240	232	228	245
<b>PISO 3</b>	210	240	232	228	245
<b>PISO 2</b>	210	240	232	228	245
<b>PISO 1</b>	210	240	232	228	245

<b>Promedio</b>	<b>231</b>	<b>m2</b>	<b>por día</b>
-----------------	------------	-----------	----------------

<b>IP meta</b>	<b>0.85</b>	<b>hh/m2</b>
----------------	-------------	--------------

<b>Jornada de trabajo</b>	<b>9.6</b>	<b>hrs</b>	<b>en 1 día</b>
---------------------------	------------	------------	-----------------

<b># personas</b>	<b>20.45</b>
-------------------	--------------

<b># personas redondeado</b>	<b>20</b>
------------------------------	-----------

<b>IP esperado</b>	<b>0.83</b>	<b>&lt;= IP meta</b>
--------------------	-------------	----------------------

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la tabla presentada, se realiza el análisis de acuerdo al volumen de trabajo diario calculado de la partida de encofrado, en donde se subdivide en 05 áreas de trabajo, en donde se calcula en promedio un avance de 231m2 por sector.

De acuerdo al presupuesto meta, se estima un IP meta de 0.85 hh/m2 y según la metodología mencionada anteriormente, la jornada de trabajo sería 9.6 horas.

Aplicando la fórmula del cálculo de personas, se calcula que por sector se necesitan 20 personas, y el rendimiento esperado de estas es de 0.83 hh/m<sup>2</sup>. Finalmente, de las 20 personas calculadas, se identifica la cantidad de operarios y peones de acuerdo a la distribución del análisis del precio unitario

### ***Análisis del estado actual de los procesos de gestión del área de oficina técnica***

De acuerdo con el objetivo específico 1, se realiza el análisis del área de la oficina técnica del objeto de estudio, en donde se identificará los procesos que cuenten con mayores riesgos que influyen en el posible decremento de la rentabilidad económica de los proyectos, y tendrá como objetivo proponer mejoras.

#### **Identificación de riesgo**

Debido a la observación constante de las áreas de gestión del objeto de estudio durante el periodo de los meses de agosto y setiembre del año 2021, se determinaron los riesgos a la que está afectada, los cuales están ligados a la respuesta económica de la ejecución de los proyectos. A continuación, se presentarán aquellos riesgos más significativos.

Tabla N° 12

Clasificación de riesgos del área de oficina técnica

---

#### ÁREA DE OFICINA TÉCNICA

---

- Presupuestos deficientes.
- Control de costos de proyectos deficiente.
- Control de productividad deficiente.
- Deficiente flujo de comunicación.

---

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los riesgos identificados se realiza el análisis de las sub-causas a través del diagrama de Ishikawa.

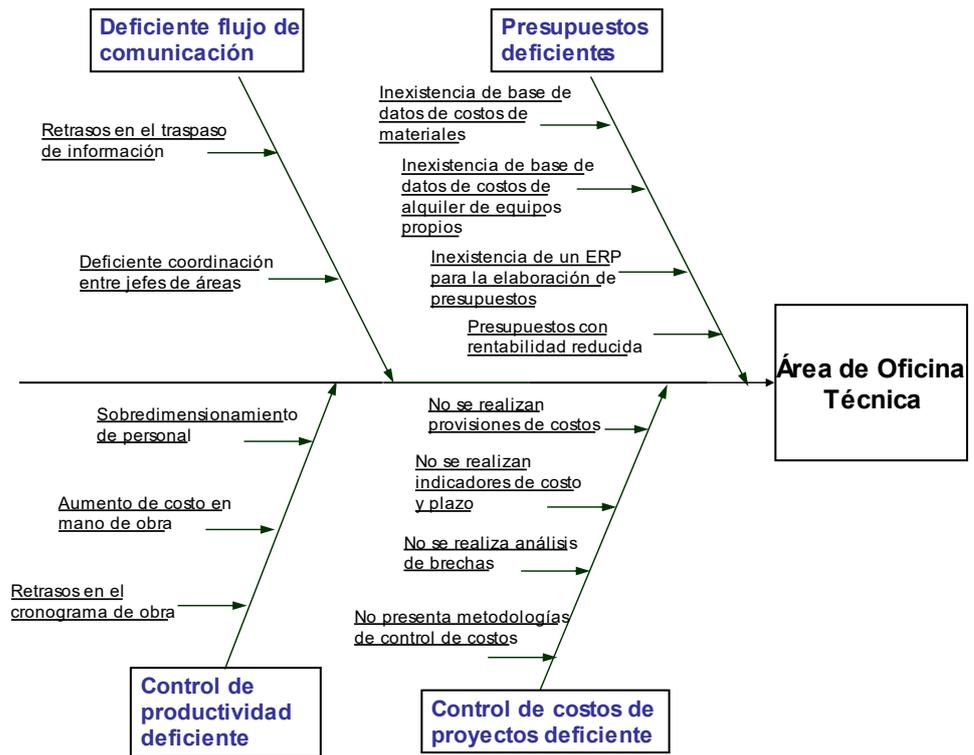


Figura N° 4 Diagrama de Ishikawa para riesgos en el área de oficina técnica en el control de costos de proyectos

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la figura N° 4 que muestra la descomposición de los riesgos en sub-causas, se realizó la observación de ocurrencias de estas en un periodo de dos meses en donde se identificará la probabilidad de ocurrencia y posteriormente el análisis de impacto que tienen cada una de ellas en la rentabilidad de los proyectos, para que, de esa forma, se realicen propuestas de mejora en los procesos más críticos.

#### Periodo de observación – Área de oficina técnica

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, se realizó la observación de esta área de gestión en los meses de agosto y setiembre del año 2021, en donde se registró la cantidad de ocurrencias en donde estaban implicadas las sub-causas de los riesgos, obteniendo así la probabilidad de ocurrencia de estas. Los riesgos identificados serán comparados e identificados en un diagrama de Pareto.

Tabla N° 13  
Registro de ocurrencias de riesgos en el área de oficina técnica

ÁREA DE OFICINA TÉCNICA											
RIESGOS	Cantidad de ocurrencias por riesgos - Agosto 2021				Cantidad de ocurrencias por riesgos - Setiembre 2021				Total	Probabilidad de Ocurrencia	Observaciones
	Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04	Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04			
<b>Deficiente control de costos de proyectos</b>									<b>15</b>		
No presenta metodologías de control de costos	1	2		1		1	1	1	7	47%	En proyectos nuevos no se observa la implementación de metodologías de control de costos.
No se realiza análisis de brechas	1			1				1	3	20%	No se identifica con precisión las partidas que no están siendo rentables.
No se realizan indicadores de costo y plazo	1			1	1			1	4	27%	Se desconoce el costo real del proyecto a la fecha de análisis.
No se realizan provisiones de costos					1				1	7%	No se identificó costo de alquiler de andamios del mes de agosto.
<b>Presupuestos deficientes</b>									<b>10</b>		
Inexistencia de base de datos de costos de materiales	1						1		2	20%	Se desconoce el precio de materiales utilizados frecuentemente.
Inexistencia de base de datos de costos de alquiler de equipos propios		1							1	10%	Se desconoce precio de venta de alquiler de un montacargas.
Inexistencia de un ERP para la elaboración de presupuestos	1	1		1			1		4	40%	Los presupuestos de nuevos proyectos son realizados en Excel.
Presupuestos con rentabilidad reducida		1						2	3	30%	A la finalización de los proyectos activos se identifica el resultado económico con un margen bruto negativo.
<b>Deficiente flujo de comunicación</b>									<b>4</b>		
Deficiente coordinación entre jefes de áreas	1						1		2	50%	No presenta una estructura de comunicación establecida
Retrasos en el traspaso de información		1						1	2	50%	Los jefes de obra no coordinan decisiones con oficina técnica.
<b>Control de productividad deficiente</b>									<b>7</b>		
Retrasos en el cronograma de obra			1						1	14%	Operarios cuentan con rendimientos reducidos según presupuesto.
Aumento de costo en mano de obra	2			1				1	4	57%	Al final de los proyectos ejecutados, la mano de obra costó más de lo presupuestado.
Sobredimensionamiento de personal		1			1				2	29%	No se realizó un correcto dimensionamiento de personal para el proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

## Diagrama de Pareto – Área de oficina técnica

De acuerdo con la tabla de observación N° 14, se realiza el diagrama de Pareto por cada riesgo identificado.

Tabla N° 14

Resumen de ocurrencias de riesgos en el área de oficina técnica

ÁREA DE OFICINA TÉCNICA			
Riesgos	N° de Ocurrencias	% De Ocurrencia	% Acumulado de Ocurrencia
Deficiente control de costos de proyectos deficientes	15	42%	42%
Presupuestos deficientes	10	28%	69%
Control de productividad deficiente	7	19%	89%
Deficiente flujo de comunicación	4	11%	100%

Fuente: Elaboración Propia

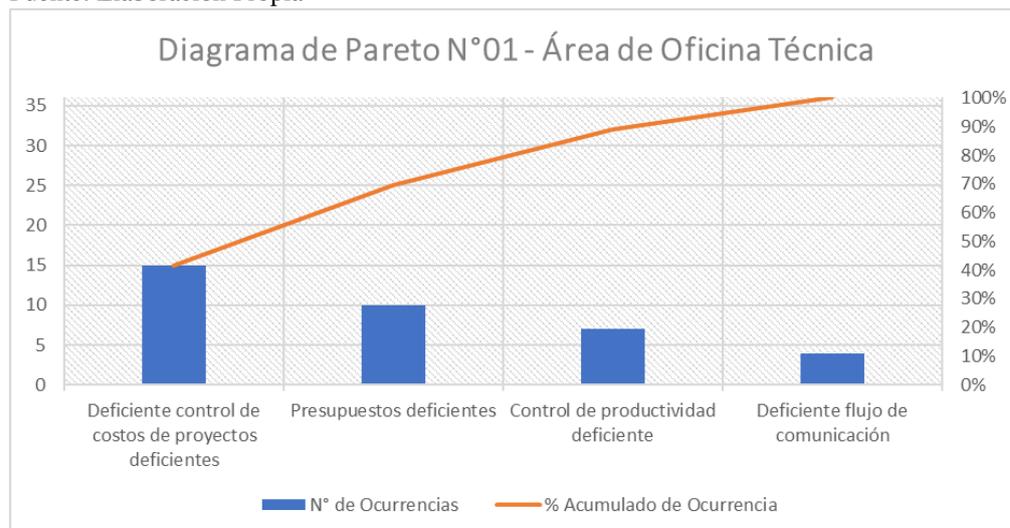


Figura N° 5 Diagrama de Pareto para riesgos en el área de Oficina Técnica en el control de costos de proyectos

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con el diagrama de Pareto en la Figura N° 5 se observa que el valor acumulado del 80% del número de ocurrencias son por los riesgos de: control de costos de proyectos deficientes, presupuestos deficientes y control de productividad deficiente. Generando mayor impacto en el resultado económico de los proyectos.

De igual modo, se observa que el deficiente flujo de comunicación pertenece al 20% restante del total, lo que significa, que no ha habido mayores incidencias con este riesgo, sin embargo, no debe de dejar de estar controlado.

### Matriz de probabilidad e impacto del riesgo

De acuerdo con el periodo de observación de los riesgos del objeto de estudio, se calculó la probabilidad de ocurrencia de las sub-causas, utilizando la información de la tabla N° 15.

A continuación, se establecerán los niveles de riesgos, dándole valoraciones al impacto y a la probabilidad del riesgo.

Tabla N° 15  
Categorías de probabilidad e impacto del riesgo

Categoría	Definición	Valoración de Impacto	Probabilidad	
			%	Valoración
<b>Bajo</b>	Riesgo cuyo impacto desfavorece mínimamente al proyecto	1	<20%	1
<b>Regular</b>	Riesgo cuyo impacto desfavorece considerablemente al proyecto	2	21% - 40%	2
<b>Alto</b>	Riesgo cuyo impacto desfavorece significativamente al proyecto	3	41% - 70%	3
<b>Muy alto</b>	Riesgo cuyo impacto desfavorece críticamente al proyecto	4	>70%	4

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, el proceso de análisis se aplicará a los riesgos identificados en el área de la oficina técnica para determinar los niveles de riesgo mediante una matriz, los cuales se general a través del producto de la valoración del impacto y la probabilidad, tal como se muestra en la tabla N° 16.

Tabla N° 16  
Matriz de nivel de riesgos

<b>Impacto</b>	<b>Bajo</b>	1	1 Riesgo Trivial	2 Riesgo tolerable	3 Riesgo tolerable	4 Riesgo tolerable
	<b>Regular</b>	2	2 Riesgo tolerable	4 Riesgo tolerable	6 Riesgo importante	8 Riesgo importante
	<b>Alto</b>	3	3 Riesgo tolerable	6 Riesgo importante	9 Riesgo importante	12 Riesgo severo
	<b>Muy Alto</b>	4	4 Riesgo tolerable	8 Riesgo importante	12 Riesgo severo	16 Riesgo severo
			1	2	3	4
			<b>Bajo</b>	<b>Regular</b>	<b>Alto</b>	<b>Muy alto</b>
<b>Probabilidad</b>						

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con la tabla N° 16, se identifican las áreas de los niveles de riesgo. El color rojo representa un riesgo de categoría elevada, dando a entender que es muy probable que ocurra y que tenga un impacto muy elevado en el objeto de estudio.

Seguidamente se tiene el riesgo denominado como importante y el riesgo denominado como tolerable, dentro de estos tres niveles es donde se debe tomar las acciones necesarias para poder minimizar, controlar o eliminar la amenaza. Por otro lado, se presenta el riesgo trivial, de color verde, que representa un riesgo de categoría baja, que significa que es un riesgo que es muy improbable que suceda y que tiene leve impacto en el objeto de estudio.

A continuación, en la tabla N° 17 se le asignó una codificación a cada riesgo en donde se identificarán los niveles de riesgo del área de oficina técnica. Utilizando como valores de probabilidad al porcentaje de ocurrencia de la tabla N° 16 utilizada en el diagrama de Pareto, y comparándolos con la tabla N° 17 de categorías de probabilidad e impacto del riesgo.

Tabla N° 17

Matriz de nivel de riesgos del área de oficina técnica

N°.	Riesgo	Impacto	Probabilidad	Nivel de Riesgo
R1	Deficiente control de costos de proyectos	4	3	12
R2	Presupuestos deficientes	4	2	8
R3	Control de productividad deficiente	4	1	4

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con la tabla N° 17 indica que los niveles de riesgos identificados del área de oficina técnica son tolerables, importantes y severos, por lo que el tipo de acción ante estas valoraciones vienen siendo dadas como se muestra en la tabla N° 18.

Tabla N° 18

Tipo de planificación de respuesta

Categoría	Tipo de respuesta	Definición
	Aceptar	No cambiar el plan para la dirección del proyecto
	Mejorar	Incluir a terceros para la mejora en las actividades
	Mitigar	Reducir el impacto o probabilidad del riesgo
	Evitar	Cambiar el plan para la dirección del proyecto

Fuente: Elaboración Propia

Acorde con la tabla N° 18, los riesgos identificados en el área de oficina técnica tienen que mejorarse, mitigarse y evitarse.

Por lo que se realizará el análisis más profundo, identificando el nivel de riesgos de las sub-causas mostradas en la tabla N° 19 de registro de ocurrencias de riesgos, en donde se muestra el porcentaje de ocurrencia de acuerdo con la observación del objeto de estudio, tomando estos datos como la probabilidad de ocurrencia y comparada con la tabla N° 19 de categorías de probabilidad de impacto del riesgo. Serán analizados aquellos riesgos que en el diagrama de Pareto de la figura N° 5 tengan el porcentaje acumulado de 80%.

A continuación, en la tabla N° 19, se muestra el nivel de riesgos de las sub-causas.

Tabla N° 19  
Sub-causas de riesgos del área de oficina técnica

N°.	Riesgo	Posibles causantes	Impacto	Probabilidad	Nivel de Riesgo
R1	Deficiente control de costos de proyectos	No presenta metodologías de control de costos	4	3	12
R2	Deficiente control de costos de proyectos	No se realiza análisis de brechas	4	1	4
R3	Deficiente control de costos de proyectos	No se realizan indicadores de costo y plazo	4	2	8
R4	Deficiente control de costos de proyectos	No se realizan provisiones de costos	2	1	2
R5	Presupuestos deficientes	Inexistencia de base de datos de costos de recursos	2	1	2
R6	Presupuestos deficientes	Inexistencia de base de datos de costos de alquiler de equipos propios	1	1	1
R7	Presupuestos deficientes	Inexistencia de un ERP para la elaboración de presupuestos	3	2	6
R8	Presupuestos deficientes	Presupuestos con rentabilidad reducida	4	2	8
R9	Control de productividad deficiente	Retrasos en el cronograma de obra	4	1	4
R10	Control de productividad deficiente	Aumento de costo en mano de obra	4	3	12
R11	Control de productividad deficiente	Sobredimensionamiento de personal	4	2	8

Fuente: Elaboración Propia

Con los resultados de la tabla N° 19 se identifica cuáles son las sub-causas que generan mayores niveles de riesgo, las cuales serán agrupadas en una matriz de riesgos identificados, según muestra la tabla N° 20.

Tabla N° 20  
Matriz de nivel de riesgos de sub-causas del área de oficina técnica

<b>Impacto</b>	<b>Bajo</b>	1	1 Riesgo Trivial <b>R6</b>			
	<b>Regular</b>	2	2 Riesgo tolerable <b>R4, R5</b>			
	<b>Alto</b>	3		6 Riesgo importante <b>R7, R10</b>		
	<b>Muy Alto</b>	4	4 Riesgo tolerable <b>R2, R9</b>	8 Riesgo importante <b>R3, R8, R11</b>	12 Riesgo severo <b>R1, R10</b>	
			1	2	3	4
			<b>Bajo</b>	<b>Regular</b>	<b>Alto</b>	<b>Muy alto</b>
			<b>Probabilidad</b>			

Fuente: Elaboración Propia

Debido a los niveles de riesgos detectados en el área de oficina técnica según la tabla N° 20, estos tienen que ser mejorados, mitigados y evitados correspondientemente, los cuales tendrán propuestas de mejoras mediante la metodología de la herramienta del valor ganado, con la finalidad de controlar de mejor forma los costos, analizar brechas y obtener indicadores fiables sobre el estatus de los proyectos.

A continuación, en la tabla N° 21 se muestra los resultados operativos de los proyectos finalizados en los meses de agosto y setiembre 2021, en donde se identifica los 03 proyectos con rentabilidad reducida mostrados en la tabla N°13.

Tabla N° 21

Resultados operativos de proyectos finalizados en agosto y setiembre 2021

ELEMENTO PEP	NOMBRE DEL PROYECTO	PRECIO COSTO (S/.)	PRECIO VENTA (S/.)	UTILIDAD (S/.)	COSTO REAL (S/.)	UTILIDAD REAL (S/.)
GCS-069-2021	INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BARANDAS	149,073.80	173,984.17	24,910.37	169,852.52	4,131.65
GCS-078-2021	ZONA DE ASFALTADO ALMACEN	111,668.68	144,632.97	32,964.29	163,256.32	-18,623.35
GCS-080-2021	PESTILLO INOX Y ADI	2,310.00	5,040.40	2,730.40	1,815.25	3,225.15
GCS-081-2021	MANTENIMIENTO DE PARAPETOS EN VIA FERREA	694,234.70	876,107.44	181,872.74	651,154.27	224,953.17
GCS-081-2021	SUMINISTRO DE CABLE DE RETENIDA BZLL	288,410.65	325,904.04	37,493.39	297,846.21	28,057.83
GCS-082-2021	MANTENIMIENTO ZONA DE LAVADO	37,824.19	57,916.57	20,092.38	45,985.23	11,931.34
GCS-083-2021	CONSTRUCCIÓN DE POZOS A TIERRA EN ALMACEN	11,948.00	15,067.00	3,119.00	8,502.36	6,564.64
GCS-086-2021	PINTADO DE CAJAS DE CONEXIÓN	23,171.29	33,603.98	10,432.69	43,258.12	-9,654.14
GCS-088-2021	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 02 PLATAFORMAS PARA LAVADO DE EQUIPOS HVAC DE TRENES	11,809.72	19,928.90	8,119.18	27,851.26	-7,922.36
GCS-090-2021	CAMBIO DE MÓDULO DE BARANDA	2,242.59	5,053.50	2,810.91	2,501.25	2,552.25
GCS-095-2021	MANTENIMIENTO DE OFICINA	3,200.00	4,900.00	1,700.00	2,401.32	2,498.68

Fuente: Elaboración Propia

### 2.3.3 Gestión del área logística

Se puede definir la logística en la construcción como el conjunto de actividades enfocadas a suministrar en las mejores condiciones posibles los recursos necesarios para llevar a cabo un proyecto.

Dentro de las principales tareas que intervienen en una buena logística dentro del sector de la construcción te podemos destacar las siguientes necesidades:

- La planificación es el primer proceso que se lleva a cabo en una obra o construcción y se inicia cuando el proyecto aún está en fase de estudio. Esta etapa involucra una serie de actividades de suma importancia para la logística interna de toda la obra.
- El abastecimiento es la acción destinada a proveer de los recursos necesarios a los distintos frentes de la obra. Considera que los requerimientos de recursos en una construcción se pueden detectar durante la etapa de planificación o directamente en el terreno.
- La recepción de los recursos tiene como objetivo garantizar que a la obra solo ingresen los recursos que cumplen todos los requisitos especificados al realizar la compra. Esto afecta tanto a su descripción como a su calidad y cantidad.
- La entrega y distribución de recursos abarca las acciones correspondientes a trasladar todos los materiales y herramientas necesarios desde la zona de almacén hasta el área de trabajo. Para ello existen cuadros de entrega que te permiten llevar a cabo un control más riguroso de todos los recursos.
- La gestión de los almacenes sirve para controlar de forma correcta todos los recursos empleados en la obra, tanto los que se están usando como los que se encuentran en stock. Una de las actividades que más tiempo consume en esta etapa es la gestión de los registros de entrada y salida de los materiales y herramientas.

#### ***Kardex valorizado por partida de control***

De acuerdo al análisis del objeto de estudio, se determinó la necesidad de la implementación de la herramienta de control de almacén denominada Kardex, el cual es un documento administrativo que controla los ingresos, stock y egresos de materiales.

La variación de este documento respecto a la implementación de la herramienta del valor ganado es que los materiales ingresados serán registrados con su respectivo costo, de igual forma para el registro de salidas de materiales, en los cuales, se identificará la partida de control perteneciente a la solicitud de salida. De esta forma se controlará la cantidad y costo de materiales requeridos por partida de control de un proyecto, el cual servirá para el control de stock, análisis de brechas de consumo de materiales

Metodología: De forma general, la implementación de la herramienta de control de almacén denominado Kardex valorizado por partida de control, tiene los siguientes pasos:

- Establecer un formato en Excel de registros de ingresos, salidas y egresos de materiales, identificando los costos en cada uno de estos procesos y de la misma forma, identificando las partidas de control de la salida de materiales por cada proyecto.
- Se establece la metodología de trabajo del llenado diario de este reporte.
- Las compras de materiales se registran como entradas, generando un stock del 100%, en donde se coloca el costo directo de estos en la moneda nacional.
- La salida de los materiales se identifica por partida de control de cada proyecto y de igual forma, identificando la cantidad y precio unitario de estos, obteniendo los costos totales de los materiales.
- Se presentará un informe semanal del costo de los materiales por partida de control incurridos en los proyectos.

De esta forma se obtiene el control del stock actualizado y la utilización de materiales valorizado por partida de control de cada proyecto. A continuación, en la tabla N° 22, se presenta el reporte de costos de materiales por partida de control del proyecto construcción de placas y acabados.

Tabla N° 22

Reporte de costos de materiales por partida de control del proyecto construcción de placas y acabados

<b>Partidas de Control</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ingresado (S/.)</b>	<b>Stock (S/.)</b>	<b>Egresado (S/.)</b>
CONCRETO	Concreto premezclado	117,810.00	-	117,810.00
ACERO	Varillas de Acero	145,280.00	42,905.00	102,375.00
ENCOFRADO	Tripley de 18mm	18,460.00	7,360.00	11,100.00
ENCOFRADO	Clavos de 3"	2,000.00	550.00	1,450.00
ENCOFRADO	Alambre #8	5,000.00	1,800.00	3,200.00
	<b>Total</b>	<b>288,550.00</b>	<b>52,615.00</b>	<b>235,935.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

### ***Análisis del estado actual de los procesos de gestión del área logística***

De acuerdo con el objetivo específico 2, se realiza el análisis del área de logística del objeto de estudio, en donde se identificará los procesos que cuenten con mayores riesgos que influyen en el inadecuado flujo de materiales, y tendrá como objetivo proponer mejoras.

### **Identificación de riesgos**

Debido a la observación constante de esta área de gestión durante el periodo de los meses de agosto y setiembre del año 2021, se determinaron los riesgos a la que está afectada, los cuales están ligados a la respuesta económica de la ejecución de los proyectos.

A continuación, en la tabla N° 23, se presentarán aquellos riesgos más significativos.

Tabla N° 23

Clasificación de riesgos del área logística

---

### ÁREA LOGÍSTICA

---

-Deficiente control de materiales.

- Información tardía de costos.

- Retrasos en entrega de materiales.

---

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con los riesgos identificados en la Tabla N° 23 se realiza el análisis de las sub-causas a través del diagrama de Ishikawa.

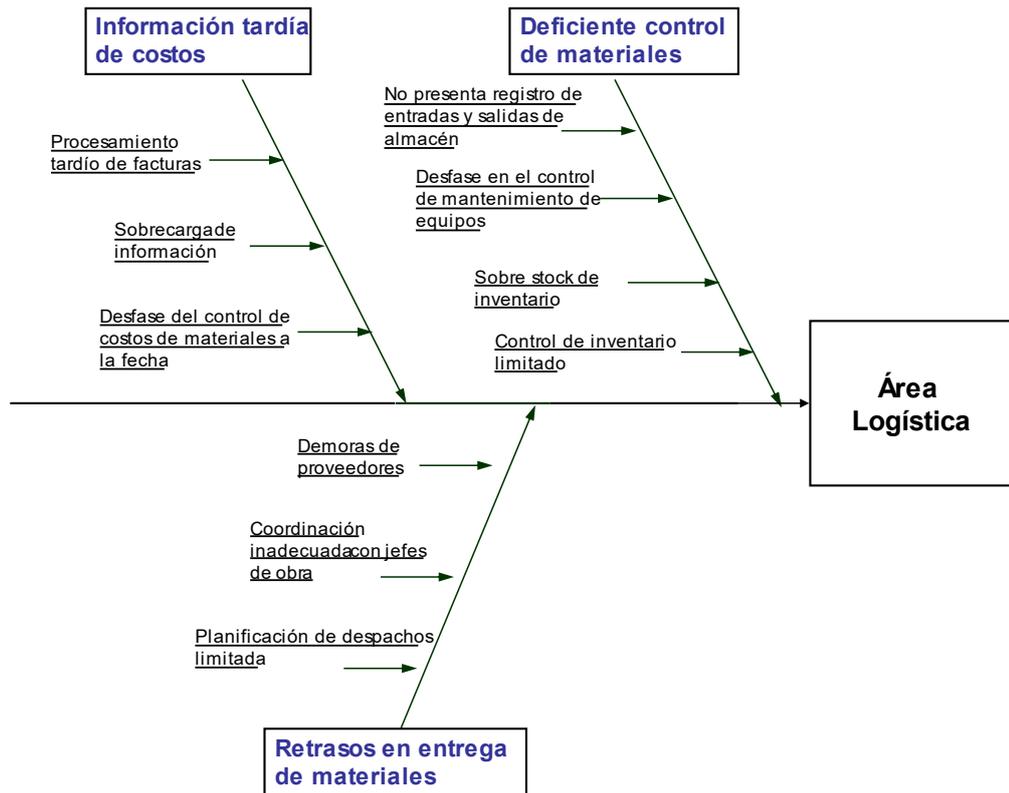


Figura N° 6 Diagrama de Ishikawa para riesgos en el área logística en el control de costos

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la Figura N° 6 que muestra la descomposición de los riesgos en sub-causas del área logística, se realizó la observación de ocurrencias de estas en un periodo de dos meses en donde se identificará la probabilidad de ocurrencia y posteriormente el análisis de impacto que tienen cada una de ellas en el flujo de materiales, para que, de esa forma, se realicen propuestas de mejora en los procesos más críticos.

Tabla N° 24  
Registro de ocurrencias de riesgos en el área logística

ÁREA LOGÍSTICA											
RIESGOS	Cantidad de ocurrencias por riesgos - Agosto 2021				Cantidad de ocurrencias por riesgos - Setiembre 2021				Total	Probabilidad de Ocurrencia	Observaciones
	Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04	Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04			
<b>Deficiente control de materiales</b>									<b>24</b>		
No presenta registro de entradas y salidas de almacén valorizados	2	3	2	3	1	2	2	3	18	75%	Se desconoce el valor económico de las salidas de materiales a campo.
Desfase en el control de mantenimiento de equipos		1						1	2	8%	No se realizó mantenimiento preventivo lo que originó la inoperatividad de equipos.
Sobre stock de inventario			1					1	2	8%	Como provisión, se realizó de la compra de materiales que no se utilizaron para los proyectos designados
Débil control de inventario		1					1		2	8%	Se desconoce cantidad exacta de materiales en almacén.
<b>Información tardía de costos</b>									<b>18</b>		
Procesamiento tardío de facturas	1	2	2	1			2	1	9	50%	Al no registrarse los costos de salidas por almacén, se solicita los costos al jefe de
Sobrecarga de información		1	1		1		1		4	22%	Acumulación para el procesamiento de documentos de compra de materiales.
Desfase del control de costos de materiales a la fecha	1	2		1			1		5	28%	No se cuenta con información fiable de los costos de materiales en obra a la fecha de solicitud.
<b>Retrasos en entrega de materiales</b>									<b>8</b>		
Planificación de despachos limitada			1			1			2	25%	Disponibilidad mecánica reducida de la movilidad de transporte de materiales.
Coordinación inadecuada con jefes de obra	1		1		1			1	4	50%	Procesamiento tardío de requerimientos.
Demoras de proveedores		1				1			2	25%	Falta de stock de materiales por parte de proveedores.

Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Pareto – Área Logística

De acuerdo con la tabla de observación N° 25, se realiza el diagrama de Pareto por cada riesgo identificado.

Tabla N° 25

Resumen de riesgos con mayores ocurrencias en el área logística

<b>ÁREA LOGÍSTICA</b>			
Riesgos	N° de Ocurrencias	% De Ocurrencia	% Acumulado de Ocurrencia
Deficiente control de materiales	24	48%	48%
Información tardía de costos	18	36%	84%
Retrasos en entrega de materiales	8	16%	100%

Fuente: Elaboración Propia

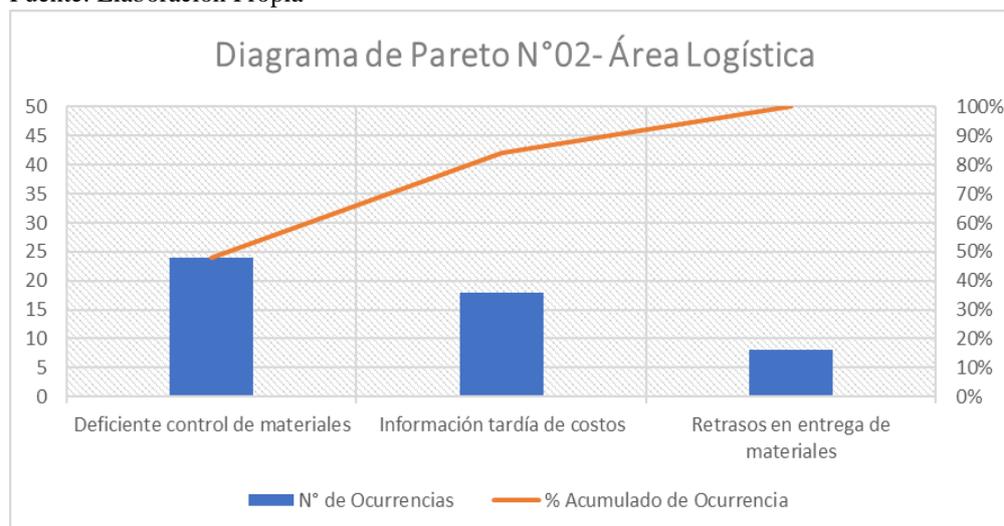


Figura N° 7 Diagrama de Pareto para riesgos en el área logística en el control de costos

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con el diagrama de Pareto en la Figura N° 7 se observa que el valor acumulado del 80% del número de ocurrencias son por los riesgos de: Deficiente control de materiales e información tardía de costos. Generando mayor impacto en el resultado económico de los proyectos.

De igual modo, se observa que los retrasos de entrega de materiales pertenecen al 20% restante del total, lo que significa, que no ha habido mayores incidencias con este riesgo.

### Matriz de probabilidad e impacto del riesgo – Área Logística

A continuación, en la tabla N° 26 se le asignó una codificación a cada riesgo en donde se identificarán los niveles de riesgo del área logística. Utilizando como valores de probabilidad al porcentaje de ocurrencia de la tabla N° 25 utilizada en el diagrama de Pareto, y comparándolos con la tabla N° 15 de categorías de probabilidad e impacto del riesgo.

Tabla N° 26  
Matriz de nivel de riesgos del área logística

N°.	Riesgo	Impacto	Probabilidad	Nivel de Riesgo
R1	Deficiente control de materiales	4	3	12
R2	Información tardía de costos	4	2	8

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con la Tabla N° 26 indica que los niveles de riesgos identificados del área logística son importantes y severos, por lo que el tipo de acción ante estas valoraciones vienen siendo dadas como se muestra en la Tabla N° 18.

Por lo que los riesgos identificados en el área logística tienen que mitigarse y evitarse. A consecuencia, se realizará el análisis más profundo, identificando el nivel de riesgos de las sub-causas mostradas en la Tabla N° 24 de registro de ocurrencias de riesgos, en donde se muestra el porcentaje de ocurrencia de acuerdo con la observación del objeto de estudio, tomando estos datos como la probabilidad de ocurrencia y comparada con la Tabla N° 15 de categorías de probabilidad de impacto del riesgo.

Serán analizados aquellos riesgos que en el diagrama de Pareto de la Figura N° 7 tengan el porcentaje acumulado de 80%.

A continuación, en la tabla N° 27, se muestra el nivel de riesgos de las sub-causas.

Tabla N° 27  
Sub-causas de riesgos del área logística

N°.	Riesgo	Posibles causantes	Impacto	Probabilidad	Nivel de Riesgo
R1	Deficiente control de materiales	No presenta registro de entradas y salidas de almacén valorizados	3	4	12
R2	Deficiente control de materiales	Desfase en el control de mantenimiento de equipos	2	1	2
R3	Deficiente control de materiales	Sobre stock de inventario	3	1	3
R4	Deficiente control de materiales	Débil control de inventario	2	1	2
R5	Información tardía de costos	Procesamiento tardío de facturas	3	3	9
R6	Información tardía de costos	Sobrecarga de información	3	2	6
R7	Información tardía de costos	Desfase del control de costos de materiales a la fecha	4	2	8

Fuente: Elaboración Propia

Con los resultados de la tabla N° 27 se identifica cuáles son las sub-causas que generan mayores niveles de riesgo, las cuales serán agrupadas en una matriz de riesgos identificados, según muestra la tabla N° 28.

Tabla N° 28  
Matriz de nivel de riesgos de sub-causas del área logística

<b>Impacto</b>	<b>Bajo</b>	1				
	<b>Regular</b>	2	2 Riesgo tolerable <b>R2, R4</b>			
	<b>Alto</b>	3	3 Riesgo tolerable <b>R3</b>	6 Riesgo importante <b>R6</b>	9 Riesgo importante <b>R5</b>	12 Riesgo severo <b>R1</b>
	<b>Muy Alto</b>	4		8 Riesgo importante <b>R7</b>		
			1	2	3	4
			<b>Bajo</b>	<b>Regular</b>	<b>Alto</b>	<b>Muy alto</b>
			<b>Probabilidad</b>			

Fuente: Elaboración Propia

Debido a los niveles de riesgos detectados en el área logística según la Tabla N° 28, estos tienen que ser mejorados, mitigados y evitados correspondientemente, los cuales tendrán propuestas de mejoras, con la finalidad de controlar de mejor forma los costos, mejorar el flujo de almacén, obtener datos confiables y actualizados.

#### 2.3.4 Gestión del área de recursos humanos

La planificación de recursos humanos de un proyecto de construcción es una actividad de gran importancia para el desarrollo exitoso de este tipo de actividades. Resulta una labor compleja que requiere de herramientas y metodologías automatizadas que permiten la optimización de variables relacionadas con tiempo y costos.

De acuerdo con el objeto de estudio, la función de esta área se centra en el seguimiento y control de la elaboración de los tareas de mano de obra, permitiendo así el control de costos del rendimiento del personal operativo. Asimismo, esta jefatura se encarga del proceso de reclutamiento y selección del personal, en donde se debería de realizar las evaluaciones correspondientes para la selección del personal idóneo para el puesto a ocupar.

A continuación, se detalla los procesos adecuados para el correcto control de costos del personal obrero.

**Reportes de tareo de mano de obra por partida de control**

El tareo es el registro de la asistencia del personal en las labores ejecutadas en donde se controla las horas laboradas. La adecuación del formato del tareo a través de las partidas de control de un proyecto, viene siendo dada con el objetivo de obtener el control de costos de la mano de obra mediante la metodología de la herramienta del valor ganado.

A través de esta modificación, se identificará los costos de mano de obra puntualmente por partida, realizando la comparación de los costos presupuestados con los costos reales de mano obra por partida de control.

**Metodología:** De forma general, la implementación del registro del tareo por partida de control viene siendo dado por los siguientes pasos:

- Establecer un formato en Excel en donde se registre las horas trabajadas por cada colaborador de acuerdo a las partidas de control establecidas.
- Elaborar informes semanales derivados a oficina técnica sobre el consumo de horas hombre por partidas de control.

De esta forma se obtendrá la cantidad de horas y costos de la mano de obra por partida de control ejecutada. A continuación, en la tabla N° 29, se presenta un ejemplo de reporte de horas trabajadas por colaborador.

Tabla N° 29  
Reporte de tareo de personal por partida de control

Partida de control: Concreto	Total	Total	Total	Total	Horas	Costo
	Ingresos (S/.)	Aportac (S/.)	BB.SS. (S/.)	Costo (S/.)	Trab (S/.)	HH (S/.)
MAURO	6,263.13	555.63	1,915.63	8,734.38	531.25	16.44
HENRY	9,390.63	900.63	2,830.63	13,121.88	1,062.50	12.35
<b>TOTAL</b>	<b>15,653.75</b>	<b>1,456.25</b>	<b>4,746.25</b>	<b>21,856.25</b>	<b>1,593.75</b>	<b>28.79</b>

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N° 29 se muestra los colaboradores implicados en la ejecución de la partida de control denominada como concreto, identificando el costo total por persona de acuerdo a los costos incurridos por planilla, así como también la cantidad de horas trabajadas.

### **Reporte de índice de productividad**

El índice de productividad o IP, es el factor de producción de una actividad de acuerdo a los recursos empleados entre la producción ejecutada. En el caso del control de la productividad del personal obrero, el índice de productividad viene siendo dado por la división de las horas hombre empleadas en una actividad entre el metrado ejecutado de esta.

El reporte de índice de productividad es ejecutado por el área de oficina técnica en base a los reportes del tareo de mano de obra por partida de control. A continuación, se detalla la metodología de la presentación de los reportes de IP.

**Metodología:** De forma general, la elaboración de los reportes de productividad se elabora del siguiente modo:

- Se identifica el IP meta, que es la eficiencia prevista para la ejecución de actividades. Se puede establecer de dos formas, de acuerdo al análisis de precios unitarios o a experiencias de obras anteriores. De la primera forma es obtenido de la siguiente manera:

Tabla N° 30  
Identificación del IP meta en precio unitario

Partida	04.04.02		ENCOFRADO DE MUROS				
Rendimiento	m2/DIA	25	EQ. 25.0000	Costo unitario		42.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.6400	18.65	11.94
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.6400	14.28	9.14
				<b>IP META</b>	<b>1.2800</b>		<b>21.08</b>
		<b>Materiales</b>					
0201920001	DESMOLDABLE		gln		0.0100	2.85	0.03
0202040010	ALAMBRE NEGRO # 8		kg		0.1000	2.60	0.26
0243010003	ALQUILER DE ENCOFRADO		GLB		1.0000	20.00	20.00
							<b>20.29</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3%	21.08	0.63
							<b>0.63</b>

Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en la tabla N° 31, el IP meta viene siendo la suma de la cantidad de la mano de obra calculada en el análisis del precio unitario del presupuesto meta, siendo en este caso, 1.28 el IP meta de la partida de encofrado de muros.

- El IP semanal es aquel obtenido del reporte de HH y del reporte de avance semanal donde para cada partida se obtendrá su HH y se dividirá entre su avance semanal.
- El IP acumulado es aquel calculado de la sumatoria de las HH consumidas a la fecha (suma de reportes de HH) entre el avance a la fecha registrada (suma de reportes de avance) para cada partida de análisis.
- Las HH ganadas o perdidas a la fecha se obtiene de la diferencia entre las HH acumulado previsto (IP meta x avance) menos las HH acumulado (IP semanal x avance). A continuación, se muestra un ejemplo del reporte de IP.

Tabla N° 31

Reporte de IP por partida de control del proyecto construcción de placas y acabados

<b>PC: Encofrado</b>	<b>Ppto meta</b>	<b>Sem 10</b>	<b>Sem 11</b>	<b>Sem 12</b>	<b>Sem 13</b>
<b>HH actual</b>		226	135	188	220
<b>HH acumulado</b>		226	361	549	769
<b>HH faltante</b>	<b>6000</b>	5774	5639	5451	5231
<b>Metrado actual</b>		300	225	330	345
<b>Metrado acumulado</b>		300	525	855	1200
<b>Metrado faltante</b>	<b>7500</b>	7200	6975	6645	6300
<b>IP actual</b>		0.75	0.60	0.64	0.64
<b>IP acumulado</b>		0.75	0.69	0.64	0.64
<b>IP Meta</b>	<b>0.80</b>	0.80	0.80	0.80	0.80
<b>HH ganadas/perdidas</b>		<b>14.00</b>	<b>59.00</b>	<b>135.00</b>	<b>191.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en la tabla N° 31, de acuerdo a la comparación del IP actual con el IP meta, se obtiene las horas hombre ganadas o perdidas respecto al presupuesto meta.

- Finalmente se realiza un informe por todas las partidas de control, elaborando el comparativo entre el IP meta y el IP real, identificando las HH perdidas y ganadas por partida de control a la fecha de análisis.

A continuación, en la tabla N° 32, se presenta un modelo de reporte de IP de las partidas de control medibles y no medibles.

Tabla N° 32

Formato de reporte de IP por partida de control

		HH meta	Metrado meta	IP meta	HH acum	Metrado acum	IP real	HH perdidas / ganadas
<b>Partida de Control Medibles</b>	<b>Excavación manual</b>							
	<b>Perfilado</b>							
	<b>Relleno</b>							
	<b>Acero</b>							
	<b>Encofrado</b>							
	<b>Concreto</b>							
	<b>Viguetas y ladrillo de techo</b>							
	<b>Solaqueo</b>							
	<b>Tabiques</b>							
	<b>Tarrajeo</b>							
<b>Partida de Control No Medibles</b>	<b>Obras provisionales</b>							
	<b>Capataces</b>							
	<b>Acarreo y limpieza</b>							
	<b>Seguridad</b>							
	<b>Topografía</b>							
	<b>Sindicato</b>							
	<b>Picado</b>							
	<b>Demolición</b>							

Fuente: Elaboración Propia

### *Análisis del estado actual de los procesos de gestión del área de recursos humanos*

De acuerdo con el objetivo específico 3, se realiza el análisis del área de recursos humanos del objeto de estudio, en donde se identificará los procesos que cuenten con mayores riesgos que influyen en el control del rendimiento del personal operativo, y tendrá como objetivo proponer mejoras.

#### **Identificación de riesgos**

Debido a la observación constante de esta área de gestión durante el periodo de los meses de agosto y setiembre del año 2021, se determinaron los riesgos a la que está afectada, los cuales están ligados al control del rendimiento del personal operativo. A continuación, se presentarán aquellos riesgos más significativos.

Tabla N° 33

Clasificación de riesgos del área de recursos humanos

---

#### **ÁREA DE RECURSOS HUMANOS**

---

- Defectos en el tareo de la mano de obra.
  
  - Inadecuado proceso de reclutamiento y selección.
  
  - Escasez de planes de capacitación.
- 

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con los riesgos identificados en la Tabla N° 33 se realiza el análisis de las sub-causas a través del diagrama de Ishikawa.

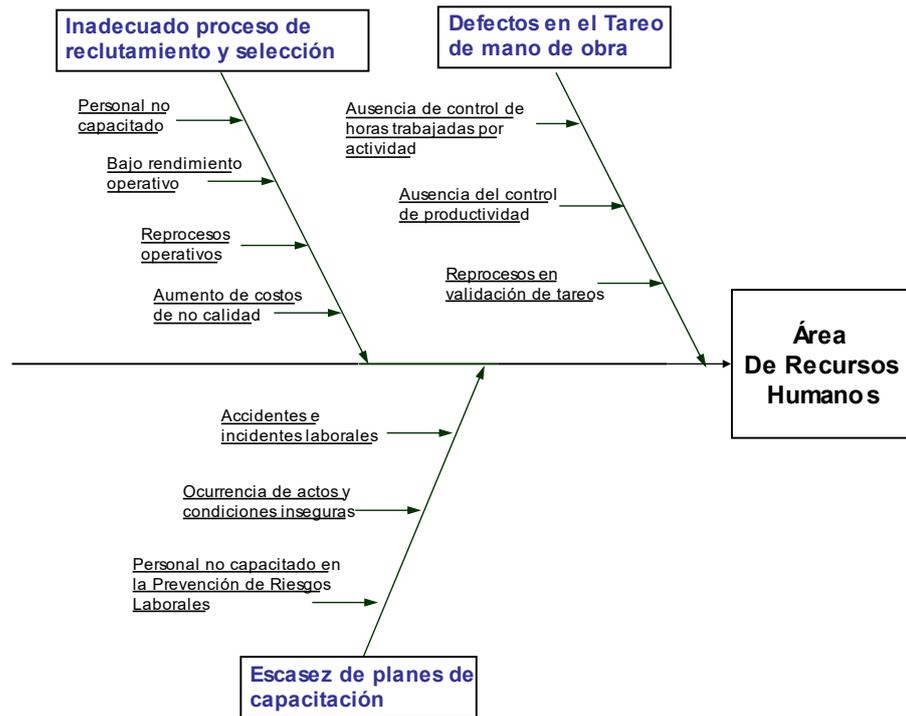


Figura N° 8 Diagrama de Ishikawa para riesgos en el área logística en el control de costos  
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la Figura N° 8 que muestra la descomposición de los riesgos en sub-causas del área de recursos humanos, se realizó la observación de ocurrencias de estas en un periodo de dos meses en donde se identificará la probabilidad de ocurrencia y posteriormente el análisis de impacto que tienen cada una de ellas en el control del costo del rendimiento del personal operativo, para que, de esa forma, se realicen propuestas de mejora en los procesos más críticos.

### Periodo de observación – Área logística

Tabla N° 34

Registro de ocurrencias de riesgos en el área de recursos humanos

## ÁREA DE RECURSOS HUMANOS

RIESGOS	Cantidad de ocurrencias por riesgos - Agosto 2021				Cantidad de ocurrencias por riesgos - Setiembre 2021				Total	Probabilidad de Ocurrencia	Observaciones
	Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04	Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04			
<b>Defectos en el tareo de la mano de obra</b>									<b>21</b>		
Ausencia de control de horas trabajadas por actividad	1	1	1	1	1	1	1	1	8	38%	Registro del tareo semanal con hora de ingreso y salida del personal.
Retrasos en el traspaso de información de tareas	1		1	1		1		1	5	24%	Se registra la cantidad de veces que el tareo no era enviado correctamente o había ausencia de este.
Reprocesos en validación de tareas	1	1	1	1	1	1	1	1	8	38%	Semanalmente se presenta el reproceso de validación de tareas entre jefes de obra y RRHH.
<b>Inadecuado proceso de reclutamiento y selección</b>									<b>15</b>		
Personal no capacitado	2				3			1	6	40%	Se detecta a personal que no realiza procesos constructivos adecuados.
Bajo rendimiento operativo			1				1		2	13%	Se registra cantidad de incidentes en donde la producción es inferior a lo esperada.
Reprocesos operativos	1				1			1	3	20%	Se registra cantidad de incidentes de reprocesos operativos.
Aumento de costos de no calidad	1	1				1		1	4	27%	Registro de costos de los incidentes que generaron mayores costos no presupuestados
<b>Escasez de planes de capacitación</b>									<b>6</b>		
Personal no capacitado en la Prevención de Riesgos Laborales	1			1		2			4	67%	Personal desconoce medidas y protocolos de seguridad en las labores que realizan.
Penalizaciones por condiciones de seguridad		1							1	17%	Se registra las llamadas de atención al personal operativo por incumplir medidas de seguridad
Accidentes e incidentes laborales			1						1	17%	Ocurre incidente laboral con la caída de herramientas en trabajos de altura

Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama de Pareto – Área de Recursos Humanos

De acuerdo con la tabla de observación N° 35, se realiza el diagrama de Pareto por cada riesgo identificado.

Tabla N° 35

Registro de ocurrencias de riesgos en el área de recursos humanos

<b>ÁREA DE RECURSOS HUMANOS</b>			
Riesgos	N° de Ocurrencias	% De Ocurrencia	% Acumulado de Ocurrencia
Defectos en el tareo de la mano de obra	21	50%	50%
Inadecuado proceso de reclutamiento y selección	15	36%	86%
Escasez de planes de capacitación	6	14%	100%

Fuente: Elaboración Propia

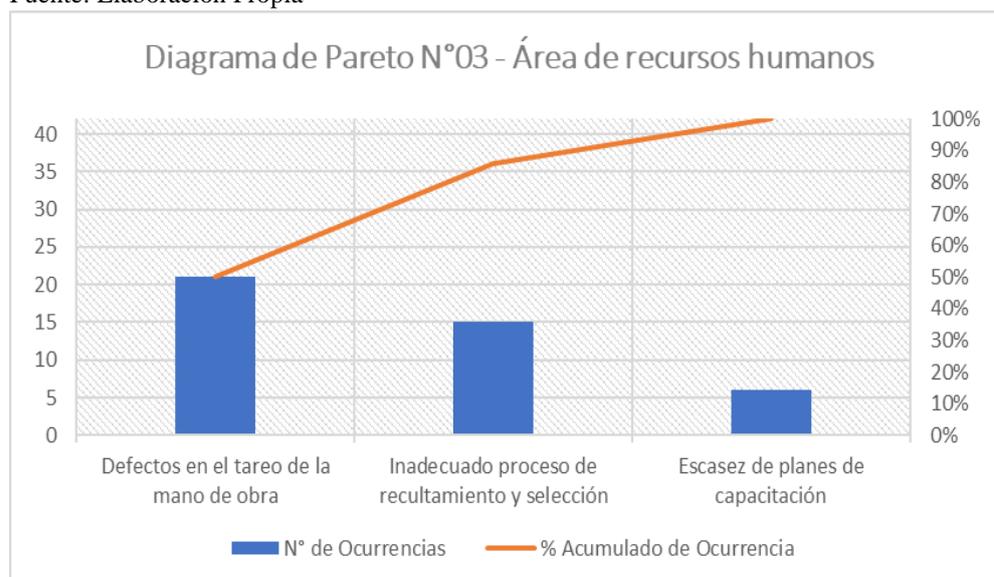


Figura N° 9 Diagrama de Pareto para riesgos en el área de recursos humanos en el control de costos de proyectos

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con el diagrama de Pareto en la Figura N° 9 se observa que el valor acumulado del 80% del número de ocurrencias son por los riesgos de: Defectos en el tareo de la mano de obra y el inadecuado proceso de selección. Generando mayor impacto en el control de la mano de obra. De igual modo, se observa que la escasez de planes de capacitación pertenece al 20% restante del total, lo que significa, que no ha habido mayores incidencias con este riesgo.

### Matriz de probabilidad e impacto de riesgos – Área de Recursos Humanos

A continuación, en la tabla N° 36 se le asignó una codificación a cada riesgo en donde se identificarán los niveles de riesgo del área de recursos humanos. Utilizando como valores de probabilidad al porcentaje de ocurrencia de la tabla N° 15 utilizada en el diagrama de Pareto, y comparándolos con la tabla N° 25 de categorías de probabilidad e impacto del riesgo.

Tabla N° 36

Matriz de nivel de riesgos del área de recursos humanos

N°.	Riesgo	Impacto	Probabilidad	Nivel de Riesgo
R1	Defectos en el tareo de la mano de obra	4	3	12
R2	Inadecuado proceso de reclutamiento y selección	4	2	8

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con la Tabla N° 36 indica que los niveles de riesgos identificados del área de recursos humanos son importantes y severos, por lo que el tipo de acción ante estas valoraciones vienen siendo dadas como se muestra en la Tabla N° 18. De esta forma, los riesgos identificados en el área de recursos humanos tienen que mitigarse y evitarse.

Por lo que se realizará el análisis más profundo, identificando el nivel de riesgos de las sub-causas mostradas en la Tabla N° 34 de registro de ocurrencias de riesgos, en donde se muestra el porcentaje de ocurrencia de acuerdo con la observación del objeto de estudio, tomando estos datos como la probabilidad de ocurrencia y comparada con la Tabla N° 15 de categorías de probabilidad de impacto del riesgo.

Serán analizados aquellos riesgos que en el diagrama de Pareto de la Figura N° 9 tengan el porcentaje acumulado de 80%. A continuación, en la tabla N° 37, se muestra el nivel de riesgos de las sub-causas.

Tabla N° 37  
Sub-causas de riesgos del área de recursos humanos

N°.	Riesgo	Posibles causantes	Impacto	Probabilidad	Nivel de Riesgo
R1	Defectos en el tareo de la mano de obra	Ausencia de control de horas trabajadas por actividad	4	2	8
R2	Defectos en el tareo de la mano de obra	Retrasos en el traspaso de información de tareas	3	2	6
R3	Defectos en el tareo de la mano de obra	Reprocesos en validación de tareos	4	2	8
R4	Inadecuado proceso de reclutamiento y selección	Personal no capacitado	4	2	8
R5	Inadecuado proceso de reclutamiento y selección	Bajo rendimiento operativo	4	1	4
R6	Inadecuado proceso de reclutamiento y selección	Reprocesos operativos	4	1	4
R7	Inadecuado proceso de reclutamiento y selección	Aumento de costos de no calidad	4	2	8

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 38  
Matriz de nivel de riesgos de sub-causas del área de recursos humanos

<b>Impacto</b>	<b>Bajo</b>	1				
	<b>Regular</b>	2				
	<b>Alto</b>	3		6 Riesgo importante <b>R2</b>		
	<b>Muy Alto</b>	4	4 Riesgo tolerable <b>R5, R6</b>	8 Riesgo importante <b>R1, R3, R4, R7</b>		
			1	2	3	4
			<b>Bajo</b>	<b>Regular</b>	<b>Alto</b>	<b>Muy alto</b>
<b>Probabilidad</b>						

Fuente: Elaboración Propia

Debido a los niveles de riesgos detectados en el área de recursos humanos según la Tabla N° 38, estos tienen que ser mejorados y mitigados correspondientemente, los cuales tendrán propuestas de mejoras, con la finalidad de controlar de mejor forma la mano de obra operativa, mejorar la reportabilidad de la productividad y realizar adecuados procesos de reclutamiento y selección.

#### 2.3.5 Rentabilidad de los proyectos

La rentabilidad de un proyecto es el beneficio económico que aporta la ejecución de una actividad que genere un producto o servicio. La rentabilidad económica de un proyecto se establece desde la fase de planificación, en donde se estima los costos que incurrirán en el proyecto y se propone el precio de venta. De esta forma se obtiene:

- Utilidad bruta: viene a ser el precio de venta (excluyendo los costos del IGV) menos el costo estimado del proyecto (incluyendo los gastos generales y el porcentaje de utilidad calculado).
- Margen bruto: Se calcula a partir del anterior cálculo, en donde viene a ser el cociente entre la utilidad bruta con el precio de venta.

De esta forma se obtiene la proyección de la rentabilidad a obtener, siendo la utilidad bruta la base del control económico del proyecto y el margen bruto, el indicador del resultado operativo del proyecto en comparación al estimado.

De acuerdo a la presente investigación, la propuesta de mejora de procesos de gestión, serán de utilidad para el control de los aspectos económicos antes descritos, en donde, de acuerdo al correcto control de costos e identificación de brechas por grupo de costo, se realizará la toma de decisiones oportunas de acuerdo a información confiable, realizadas por el gerente de obra, para la confrontación de restricciones y la solución de inconvenientes operativos y de gestión; alineándose a los intereses de la empresa y al adecuado resultado operativo de la ejecución de un proyecto.

#### 2.3.6 Flujo de costo de los materiales

La distribución logística de los materiales consta de procesos y metodologías desde la planificación, compra, distribución, control y puesta en obra de los materiales que serán utilizados en un proyecto de construcción civil. El presente trabajo de investigación se centraliza en los procesos que implican directamente el control de costos de los productos y materiales utilizados en la ejecución de un proyecto, siendo estos la compra, almacenaje y cantidades puestas en obra.

A continuación, se detallan los métodos y técnicas utilizados para el control del flujo de costo de los materiales.

Para el control de existencias de los materiales adquiridos, se utiliza el siguiente método de control de existencias:

- Método de control periódico: Este método requiere mantener un registro del precio de compra de cada unidad específica y de la cantidad de unidades específicas puestas en obra. El costo de los materiales utilizados se calcula multiplicando la cantidad usada por el precio específico de cada material.
- Costo promedio simple: Mediante este método, los diversos precios de compra se suman y esta suma se divide por la cantidad total de compras para determinar el costo promedio por unidad. El inventario final de materiales se calcula multiplicando la de unidades disponibles al final de periodo por el promedio simple.
- Requerimientos de compra: Un requerimiento de compra es una solicitud escrita que se envía al área logística para luego informar al departamento de compras acerca de la necesidad de materiales o suministros. La característica de este requerimiento de acuerdo con el objeto de estudio, son realizadas vía plataforma digital de comunicación y validadas por el encargado del área logística.
- Orden de compra: Una orden de compra es una solicitud escrita a un proveedor, por determinados artículos a un precio convenido. La solicitud también especifica los términos de pago y de entrega.

La orden de compra es una autorización al proveedor para entregar los artículos y presentar una factura. Este documento es utilizado como control de compra de materiales, así como también cumple con la función de identificar las provisiones de costo de los materiales adquiridos en cierto periodo de tiempo de análisis, generando que los costos reales sean correctamente reflejados de acuerdo con el avance y solicitudes de obra.

A través de estos métodos, técnicas y documentos, se elabora el Kardex valorizado de los productos ingresados, en stock y egresados por proyecto, así como también las provisiones de costos de materiales, con la finalidad de obtener

los costos reales de materiales incurridos en un proyecto durante un periodo de análisis.

### 2.3.7 Costos del rendimiento del personal operativo

De acuerdo al análisis del objeto de estudio, el costo del rendimiento del personal operativo viene siendo dado por el avance de partidas ejecutadas en un periodo de tiempo, así como también, los costos de no calidad detectados, siendo aquellos reprocesos que generan gastos en el consumo de mayores recursos para una actividad establecida.

De la misma forma las penalidades adjudicadas a la empresa por deficiencias de seguridad por actos inseguros, incidentes o accidentes del personal operativo. A continuación, se describe los costos incurridos respecto al rendimiento del personal operativo:

- Costo del rendimiento de los colaboradores: Es aquel costo identificado en el tareo de mano de obra, en donde se registra las horas trabajadas por actividad por cada personal participante en la ejecución de un proyecto. A través de este registro se realiza los análisis de índice de productividad, tales como los mencionados en la tabla N° 38, y se identifica si el rendimiento está de acorde a los planificado y qué medidas se pueden tomar para remediar y mejorar los resultados operativos.
- Costos de no calidad: Son aquellos gastos que se realizan cuando no se cumplen los requisitos de calidad exigidos por el cliente, generando reprocesos constructivos o en ciertos casos, penalidades.

### 2.3.8 Herramientas de presentación de resultados

#### **Diagrama de Ishikawa**

diagrama de Ishikawa, también conocido como el diagrama de causa y efecto o diagrama de espina de pescado fue desarrollado por el profesor Karou Ishikawa, diagrama por el cual parte por la definición de un problema, para luego determinar las posibles causas que lo general. Estas causas a su vez generan sub-causas que permite analizar la raíz del problema a evaluar.

De acuerdo al análisis cualitativo y cuantitativo de las sub-causas, se desarrolla un plan de acción por cada una de ellas. En la presente investigación se detectaron 3 raíces que dan origen a las deficiencias en el control de costos, siendo el área logística, de recursos humanos y el área de la oficina técnica.

### **Diagrama de Pareto**

El diagrama de Pareto o también llamado Distribución A-B-C, es una gráfica de barras de ordenamiento de datos descendente de izquierda a derecha que permite asignar un orden de prioridades en donde indica que las posibles causas del análisis ocurren en el valor acumulado del 80% de incidencias detectadas, despreciando el 20% restante como causas menores no influyentes en el problema.

### **Matriz de probabilidad y riesgo**

El impacto se refiere a las consecuencias que tendría el riesgo si se materializara. El objeto de estudio se encuentra sujeto a riesgos, y estos pueden tener un impacto positivo o negativo, de los cuales se pueden expresar en niveles como bajo, regular, alto y muy alto. El proceso de determinar los impactos o consecuencias en el área de estudio se obtiene a través de la información recopilada anteriormente mediante los análisis realizados correspondientemente.

La probabilidad del riesgo es la medida de que un riesgo se materialice, en donde se puede utilizar una escala numérica o porcentual a la que se le asigna un puntaje.

La matriz de riesgos es una herramienta preventiva que de forma gráfica nos permite visualizar de manera rápida los niveles de riesgos de la organización, permitiendo proponer planes de mejora, mejorando el desempeño del objeto de estudio, al enfocarse en los riesgos de alta prioridad

#### 2.4 Definiciones de términos básicos

- Alcance del proyecto: Trabajo a realizar con partidas específicas para la realización de un proyecto.
- Riesgo de un proyecto: Situación futura a que suceda algún percance o actividad que ponga en peligro la planificación o continuidad del cronograma de ejecución de actividades de un proyecto.
- Costo: Cuantificación en términos monetarios de los recursos que se van a emplear para la ejecución de un proyecto.
- Presupuesto: Expresión cuantitativa del costo de un bien o servicio.
- Presupuesto venta: Expresión cuantitativa del ingreso que se percibirá por la ejecución de un proyecto aprobado por el cliente.

- Presupuesto meta: Expresión cuantitativa del costo que se incurrirá en la ejecución de un proyecto.
- Utilidad Bruta: Ganancia que se obtiene de la venta de un bien o servicio.
- Margen Bruto: Medida porcentual de la ganancia de un bien o servicio respecto al presupuesto venta.
- Brecha: Diferencia monetaria entre el costo previsto y el costo real.
- Cronograma: Planificación de ejecución de actividades en un periodo de tiempo establecido.
- Análisis de restricciones: Evaluación que asegura que los supuestos inconvenientes sean integrados en la planificación de la realización de actividades de la ejecución de un proyecto.

## **CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS**

### **3.1 Hipótesis**

#### **3.1.1 Hipótesis general**

La mejora de los procesos de gestión de las áreas responsables de una empresa constructora desarrolla el control de la gestión de costos.

#### **3.1.2 Hipótesis específicas**

- a) La implementación de procesos de gestión en el área de oficina técnica mejora el aseguramiento de la rentabilidad de los proyectos.
- b) La implementación de procesos de gestión en el área logística mejora el control del flujo de costo de los materiales.
- c) La implementación de procesos de gestión en el área de recursos humanos mejora el control del costo del rendimiento del personal operativo.

### **3.2 Variables**

#### **3.2.1 Operacionalización de variables**

Tabla N° 39  
Operacionalización de variables

<b>OBJETIVOS</b>	<b>VARIABLES PRINCIPALES</b>	
Mejorar los procesos de gestión de una empresa constructora para desarrollar el control de la gestión de costos mediante la herramienta del valor ganado.	X: procesos de gestión	Y: Control de la gestión de costos
	<b>DIMENSIONES DE X</b>	<b>DIMENSIONES DE Y</b>
	X1: Gestión del área de oficina técnica X2: Gestión del área logística X4: Gestión del área de recursos humanos	Y1: Rentabilidad de los proyectos Y2: Flujo del costo de materiales Y3: Costo del rendimiento del personal operativo
	<b>INDICADORES DE X</b>	<b>INDICADORES DE Y</b>
	X11: ERP de presupuestos X12: Presupuesto meta X13: Metodología de control de costos del valor ganado X14: Dimensionamiento de mano de obra X21: Kardex valorizado. X22: Flujo de comunicación. X31: Tareo por partida de control. X31: Flujo de reclutamiento y selección.	Y11: Indicadores de control de costos de materiales Y12: Análisis de resultados y toma de decisiones. Y22: Procesos de ingreso, almacenaje y distribución de materiales. Y31: Control de índices de productividad

Fuente: Elaboración Propia

## **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 4.1 Tipo de investigación

#### 4.1.1 Enfoque

El tipo de investigación realizada descriptiva, experimental, explicativa, correlacional y transversal.

Descriptiva debido a que describe los componentes de gestión de las áreas de jefatura de una empresa constructora, que intervienen en la ejecución de proyectos e inciden en el control de la gestión de costos. Este tipo de investigación utiliza el método de análisis para señalar e identificar sus características de la situación actual del estado de las áreas de gestión y propone mejoras en los procesos para el control de costos en las áreas a describir.

Explicativa porque determina las causas del problema y propone mejoras en las áreas encargadas de los proyectos que incurren en el control de la gestión de costos. De acuerdo con el desarrollo del estudio, reúne por sus características un nivel correlacional, en donde cuantificamos y analizamos la variable dependiente e independiente.

Utilizando técnicas cuantitativas que presenten el resultado cuantitativo gráficamente, esta será el registro de ocurrencias de los riesgos, que describe la relación entre ambas variables, y es transversal porque reúne la información necesaria en un lapso establecido obteniendo relaciones de causa-efecto.

#### 4.1.2 Nivel

La investigación corresponde a un nivel descriptivo, ya que se enfoca en recoger información de manera independiente sobre las variables objeto de estudio.

#### 4.1.3 Diseño

La investigación se desarrolló mediante el diseño experimental, transversal, ya que se muestra los resultados de la ejecución del proyecto de construcción de placas y acabados; el propósito es describir las variables y analizar su incidencia en un momento determinado.

Se establece un periodo para la línea de corte en el tiempo para diagnosticar el modelo de gestión vigente que servirá para formular propuestas de mejora.

#### 4.1.4 Método

La presente investigación acoge al método cualitativo como método de investigación. En donde se busca las causas del fenómeno a través de las

interpretaciones realizadas, permitiendo obtener un mejor entendimiento de procesos recolectando datos de experiencias vividas.

De la misma forma se presenta el método mixto, en donde a base de resultados cuantitativos de los periodos de ocurrencia de riesgos, se analiza cualitativamente los resultados, proveyendo una aproximación holística contextualizada de los riesgos en análisis.

## 4.2 Objeto de estudio y muestra

### 4.2.1 Objeto

Debido al interés en proponer mejoras en procesos de gestión de las áreas de jefatura para el desarrollo del control de la gestión de costos, el objeto de estudio es una empresa constructora y servicios generales que ejecuta trabajos en lima metropolitana en el distrito de Villa el Salvador.

### 4.2.2 Muestra

De todo proceso de gestión que incurre en una empresa, la investigación tiene como muestra de estudio la gestión de costos de los grupos de costos que incurren en la realización de un proyecto de obras civiles, tales como, la mano de obra, los equipos, los materiales, sub contratados y gastos generales.

## 4.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

### 4.3.1 Instrumentos de recolección de datos

El procedimiento de recolección de datos consta en reunir con los reportes operativos e informes presentados en el periodo de observación, para así determinar las posibles causas y consecuencias de los riesgos identificados en la investigación.

### 4.3.2 Técnicas de recolección de datos

La técnica de recolección de datos que se utilizó en el presente estudio de investigación fue la obtención de resultados a través de la observación de sucesos de riesgos que impactan en el control de gestión de costos, quienes a su vez están reflejados en los reportes operativos emitidos de los proyectos ejecutados en el lapso de análisis.

## 4.4 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

### 4.4.1 Técnicas de procesamiento de datos

Con la obtención de datos a través de la observación de las áreas de gestión durante el periodo de dos meses, se elaboraron tablas en Excel donde se detalla

el riesgo y causas que originaron el suceso, identificando el hecho en la semana de ocurrencia.

Con estos datos se obtuvieron la cantidad total de acontecimientos los cuales se identificaron las probabilidades de ocurrencia, realizando la división entre la cantidad de veces del sub-riesgo ocurrido entre el total de incidencias del riesgo registradas. Se detalla también las causas que dieron origen al acontecimiento de dichos riesgos.

Estos datos son evaluados a través de diagramas de Pareto y ubicándolos en una matriz de riesgos, y así mismo, se muestra los resultados en tablas de propuesta de gestión de riesgos.

#### 4.4.2 Técnicas de análisis de datos

Para el análisis de los datos recolectados, se emplearon diagramas de Pareto, diagramas de ishikawa y tablas, las cuales permitieron exponer la información referida a las variables de estudio. A través del programa Microsoft Excel se generaron diagramas y gráficos para su posterior interpretación cualitativa y cuantitativa.

Se utilizaron también matrices de valoración de análisis de riesgos para la estimación del impacto de incidencia de estos.

## CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 5.1 Gestión del área de oficina técnica

De acuerdo al primer objetivo específico y al desarrollo de la investigación, se presenta los siguientes resultados.

#### Propuesta de mejora en los procesos del área de oficina técnica

De acuerdo con la tabla N° 40 de los niveles de los sub-riesgos del área de oficina técnica, se propondrán mejoras en los procesos donde exista mayor valoración en los niveles de riesgos.

Tabla N° 40

Propuesta de gestión de riesgos de presupuestos deficientes

**Riesgo:** Presupuestos deficientes

N°	Sub causas	Nivel de riesgo	Tipo de respuesta	Acción/Respuesta
R5	Inexistencia de base de datos de costos de recursos	2	Mejorar	Se sugiere la implementación de la creación de presupuestos meta mediante la metodología mencionada. Proceso el cual tiene que ser realizado y validado, previa a la ejecución física del proyecto.
R7	Inexistencia de un ERP para la elaboración de presupuestos	6	Mitigar	El análisis de brechas del presupuesto original con el presupuesto meta generará la identificación de errores de presupuestación y evitará en lo posible que se repitan. Así también, se aprovechará las oportunidades en la ejecución y futuros presupuestos que se puedan detectar.
R8	Presupuestos con rentabilidad reducida	8	Mitigar	

Fuente: Elaboración Propia

Como segunda fase en la planificación de un proyecto, la implementación de la metodología del control de costos es una de las bases fundamentales para realizar el seguimiento adecuado a los costos incurridos en el proyecto.

Tabla N° 41

Propuesta de gestión de riesgos de metodologías de control de costos

**Riesgo:** Deficiente control de costos de proyectos

N°	Sub causas	Nivel de riesgo	Tipo de respuesta	Acción/Respuesta
R1	No presenta metodologías de control de costos	12	Evitar	Se sugiere la implementación de la estructura de control al presupuesto meta del proyecto. Subdividiéndose el presupuesto en grupos de costos.
R2	No se realiza análisis de brechas	4	Mejorar	Al realizar mensualmente el reporte operativo identificando el valor de venta, el costo meta y el costo real, a la fecha; se identificará las partidas que presenten brechas positivas o negativas. Tomándose decisiones oportunas con información fiable.
R3	No se realizan indicadores de costo y plazo	8	Mitigar	De acuerdo con el cuadro de control de costos elaborado con el reporte operativo se elabora los indicadores de costo y plazo (SPI y CPI) permitiendo tomar decisiones oportunas viendo la proyección del proyecto
R4	No se realizan provisiones de costos	2	Mejorar	Para la correcta elaboración del reporte operativo mensual, se realiza las provisiones de venta y costo correspondientemente, para obtener datos con mayor confiabilidad. Estableciendo un mejor panorama del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

Se realiza la propuesta de mejora del control de productividad, siendo analizados las sub-causas R9, R10, R11, los cuales serán identificados en la tabla N° 42.

Tabla N° 42

Propuesta de gestión de riesgos de control de productividad

**Riesgo:** Control de productividad deficiente

N°	Sub causas	Nivel de riesgo	Tipo de respuesta	Acción/Respuesta
R9	Retrasos en el cronograma de obra	4	Mitigar	En conjunto con los reportes operativos y los reportes semanales del índice de productividad, se tomarán las medidas necesarias para el cumplimiento de objetivos proyectados velando por mantener los costos meta.

R10	Aumento de costo en mano de obra	12	Evitar	Semanalmente se calcula el índice de productividad del personal, elaborando una curva S respecto al metrado ejecutado con las horas hombres empleadas por actividad. Esto permitirá la toma de decisiones en base al rendimiento y dimensionamiento del personal.
R11	Sobredimensionamiento de personal	8	Mitigar	Se calcula las cuadrillas operativas mediante la metodología de subdivisión de áreas de trabajo por proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, en la tabla N° 43, se presenta el resumen consolidado de propuestas de mejora en el área de oficina técnica donde se identifica el estado actual de los riesgos hallados en la gestión del objeto de estudio, comparándolo con las propuestas de mejora de estos.

Tabla N° 43

Resumen consolidado de propuestas de mejora en el área de oficina técnica

ESTADO ACTUAL	PROPUESTAS DE MEJORA
- Inexistencia de base de datos de costos de recursos	- Implementación de un ERP de gestión de costos como S10 costos y presupuesto
- Inexistencia de un ERP para la elaboración de presupuestos	
- Presupuestos con rentabilidad reducida	- Realización del presupuesto meta y análisis de brechas respecto al presupuesto de licitación.
- No presenta metodologías de control de costos	- Implementación de la estructura de control al presupuesto meta del proyecto
- No se realiza análisis de brechas	- Implementación de la metodología de análisis de brechas en base a un registro semanal de costos.
- No se realizan indicadores de costo y plazo	- Implementación de indicadores de control de costos y cronograma (CPI y SPI) mediante la metodología del valor ganado
- Sobredimensionamiento de personal	- Implementación del cálculo de cuadrillas a través de la metodología de subdivisión de áreas de trabajo.
- Aumento de costo en mano de obra	- Elaboración de curva S del costo de mano de obra Vs. Avance realizado

Fuente: Elaboración Propia

## 5.2 Gestión del área logística

De acuerdo con el al propósito del segundo objetivo, se obtienen los siguientes resultados:

### Propuestas de mejora en los procesos de gestión del área logística

De acuerdo con la tabla N° 44 de los niveles de los sub-riesgos del área logística, se propondrán mejoras en los procesos donde exista mayor valoración en los niveles de riesgos.

Tabla N° 44

Propuesta de gestión de riesgos del deficiente control de materiales

**Riesgo:** Deficiente control de materiales

N°	Sub causas	Nivel de riesgo	Tipo de respuesta	Acción/Respuesta
R1	No presenta registro de entradas y salidas de almacén valorizados	12	Evitar	Se recomienda establecer un Kardex valorizado, de ingresos, stock y egresos de almacén. Al realizarse salidas de almacén por partida de control, se mejora el control de costos de materiales por partida a ejecutar de cada proyecto.
R4	Débil control de inventario	2	Mejorar	Con el control de almacén controlado, se establece periodos de mantenimiento preventivo de equipos y herramientas.
R2	Desfase en el control de mantenimiento de equipos	2	Mejorar	Con los metrados sincerados en el presupuesto meta, los requerimientos de materiales serán solicitados en etapas de ejecución. Previamente coordinando con los proveedores el stock de los materiales a solicitar.
R3	Sobre stock de inventario	3	Mejorar	

Fuente: Elaboración Propia

Se presenta las propuestas de mejora para las sub-causas R5, R6 Y R7, del riesgo de información tardía de costos.

Tabla N° 45

Propuesta de gestión de riesgos del deficiente control de materiales

**Riesgo: Información tardía de costos**

N°	Sub causas	Nivel de riesgo	Tipo de respuesta	Acción/Respuesta
R5	Procesamiento tardío de facturas	9	Mitigar	Estableciéndose el flujo entre almacén y el jefe de logística para la validación de información, se establece fechas fijas de entregas de reporte de almacén, asegurando el compromiso de los implicados mediante un seguimiento constante.
R7	Desfase del control de costos de materiales a la fecha	8	Mitigar	Se recomienda añadir al equipo un digitador de información debido a la carga laboral por la cantidad de proyectos en ejecución.
R6	Sobrecarga de información	6	Mitigar	

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, en la tabla N° 46, se presenta el resumen consolidado de propuestas de mejora en el área logística donde se identifica el estado actual de los riesgos hallados en la gestión del objeto de estudio, comparándolo con las propuestas de mejora de estos.

Tabla N° 46

Resumen consolidado de propuestas de mejora en el área logística

ESTADO ACTUAL	PROPUESTAS DE MEJORA
- No presenta registro de entradas y salidas de almacén valorizados - Débil control de inventario	- Implementación del documento de control de almacén: Kardex valorizado por partida de control de proyectos.
- Sobre stock de inventario	- De acuerdo al cronograma realizado por presupuesto meta, se realiza requerimientos programados.
- Desequilibrio del control de costos de materiales a la fecha	- Como metodología de trabajo, se establece fechas fijas de entrega de reportes de almacén.

Fuente: Elaboración Propia

### 5.3 Gestión del área de recursos humanos

De acuerdo con el al propósito del tercer objetivo, se obtienen los siguientes resultados

#### **Propuesta de mejora en los procesos del área de recursos humanos**

De acuerdo con la tabla N° 47 de los niveles de los sub-riesgos del área de recursos humanos, se propondrán mejoras en los procesos donde exista mayor valoración en los niveles de riesgos.

El primer riesgo a evaluar será de Defectos en el tareo de mano de obra.

Tabla N° 47

Propuesta de gestión de riesgos de los defectos en el tareo de la mano de obra

**Riesgo:** Defectos en el tareo de la mano de obra

N°	Sub causas	Nivel de riesgo	Tipo de respuesta	Acción/Respuesta
R1	Ausencia de control de horas trabajadas por actividad	8	Mitigar	Se establece un formato de tareo de personal por partida de control. El cual será completado por los capataces y validado con el jefe de producción.
R2	Retrasos en el traspaso de información de tareas	6	Mitigar	Se establece el flujo de comunicación entre tareadores, jefes de obra y recursos humanos, evitando los retrasos y los reprocesos.
R3	Reprocesos en validación de tareas	8	Mitigar	

Fuente: Elaboración Propia

El siguiente riesgo que presenta mayor incidencia en la gestión de costos es el inadecuado proceso de reclutamiento y selección.

Tabla N° 48

Propuesta de gestión de riesgos de los defectos en el proceso de reclutamiento y selección

**Riesgo:** Inadecuado proceso de reclutamiento y selección

N°	Sub causas	Nivel de riesgo	Tipo de respuesta	Acción/Respuesta
R4	Personal no capacitado	8	Mitigar	Se establece filtros pre contratación de personal. Realizando pruebas prácticas respecto al tipo de labor a ejecutar. Se corroborará los conocimientos respecto al uso de herramientas de poder y equipos livianos.
R5	Bajo rendimiento operativo	4	Mejorar	Se establece los reportes de índice de productividad, con la finalidad de controlar el rendimiento del personal. Comparando las ratios presupuestadas con lo reales. Siendo un proceso que inicia en el área de recursos humanos y se correlaciona con el área de oficina técnica.
R6	Reprocesos operativos	4	Mejorar	Se realiza capacitaciones quincenales al personal operativo respecto a mejora y optimización de procesos. Hasta lograr el aprendizaje deseado.
R7	Aumento de costos de no calidad	8	Mitigar	

Fuente: Elaboración Propia

Como indica la Tabla N° 48, se realiza el diagrama de flujo del proceso de reclutamiento y selección, mostrado en la Figura N° 10.

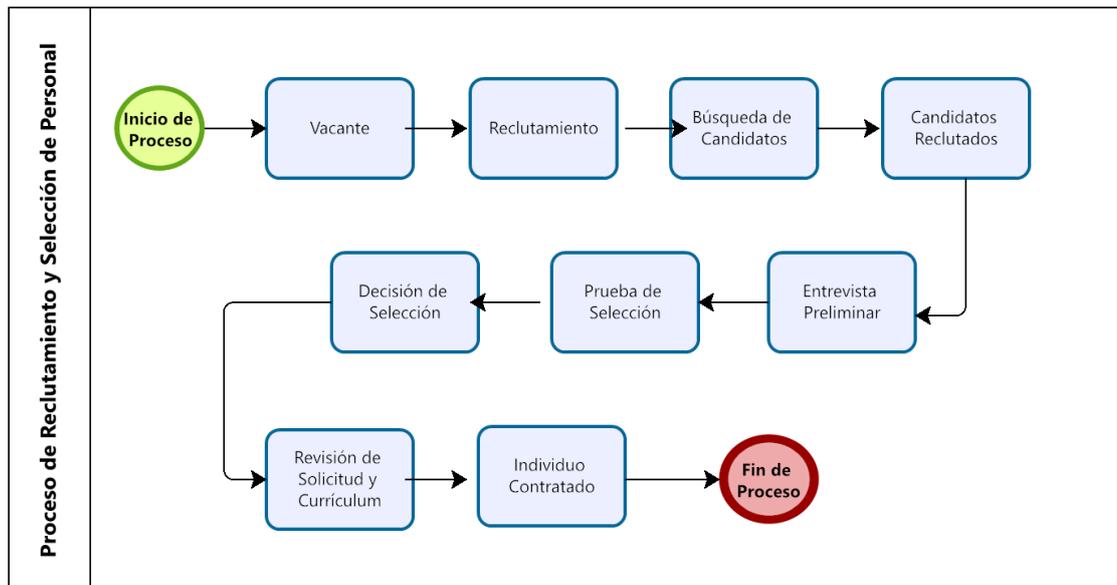


Figura N° 10 Proceso de Reclutamiento y Selección de Personal  
Fuente: Elaboración Propia

Así mismo, se presenta el diagrama de flujo del impacto de las capacitaciones quincenales, mostrado en la Figura N° 11.

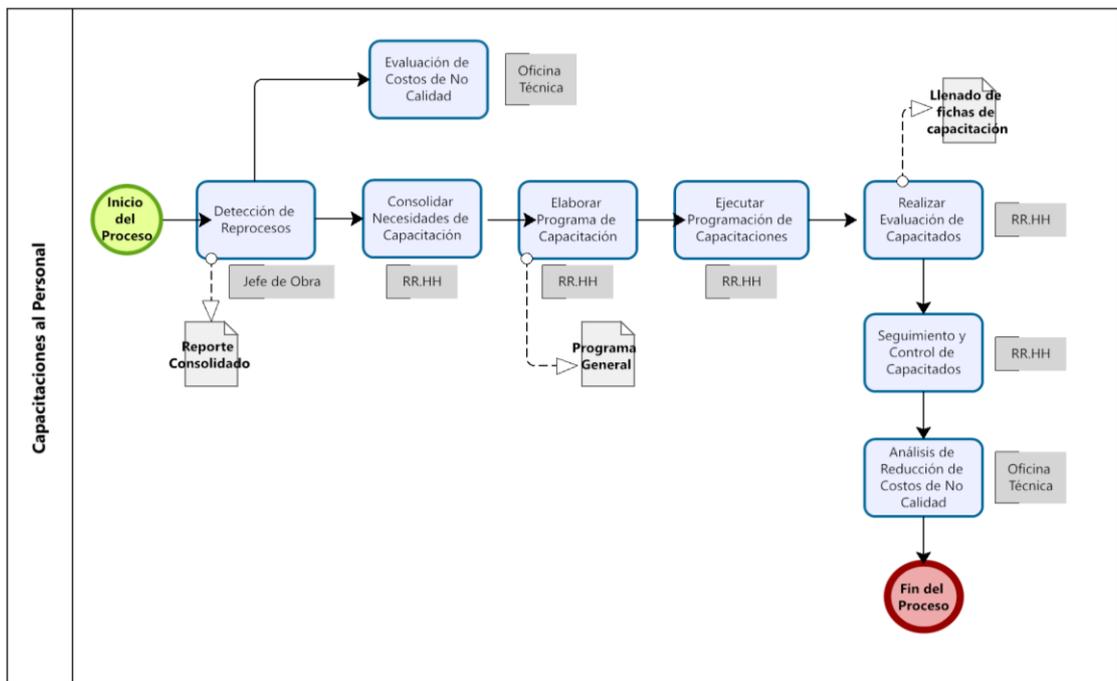


Figura N° 11 Propuesta de proceso de capacitación de personal  
Fuente: Elaboración Propia

Como resumen de las propuestas de mejora, se presenta la tabla N° 49.

Tabla N° 49

Resumen consolidado de propuestas de mejora en el área de recursos humanos

ESTADO ACTUAL	PROPUESTAS DE MEJORA
- Ausencia de control de horas trabajadas por actividad	- Se establece el formato de tareo de personal por partida de control por proyecto.
- Retrasos en el traspaso de información de tareos - Reprocesos en validación de tareos	- Se establece el flujo de comunicación entre la parte operativa y administrativa para el adecuado procesamiento de tareos.
- Personal no capacitado	- Se establece filtros de proceso de selección.
- Bajo rendimiento operativo	- Se establece la elaboración de reportes de índices de productividad.
- Reprocesos operativos - Aumento de costos de no calidad	- Se realiza un programa de capacitaciones quincenales al personal operativo.

Fuente: Elaboración Propia

#### 5.4 Estructura de control de costos mediante el valor ganado

De acuerdo con las propuestas de mejora presentadas, mediante la implementación del control de costos utilizando la metodología del valor ganado como control de indicadores de obra, se presenta el esquema funcional de todas las operaciones mencionadas, formando una cadena de trabajo que se interconecta con las áreas encargadas de un proyecto.

A continuación, a lo largo de las figuras N° 12, N° 13 y N° 14, se muestra la estructura funcional con los cambios de las propuestas de mejora para la integración en un proyecto.

En la figura N°12, se muestra el inicio de la integración de propuestas de mejoras en la gestión de control de costos, en donde se detalla los procesos operativos de inicio y fin de obra, en donde en el subproceso de planificación del proyecto, se desglosa y da inicio a la figura N°13, en donde se detalla los procesos de oficina técnica y logística, para la obtención del resultado operativo y la posterior valorización periódico.

Y finalmente, en la figura N°14, se detalla el proceso realizado por recursos humanos y oficina técnica, para la recolección de datos de las horas hombre trabajadas por partida de control y la posterior elaboración del reporte de índice de productividad.

Todos estos procesos están asociados para el control de la gestión de costos de acuerdo a las propuestas de mejora indicadas.

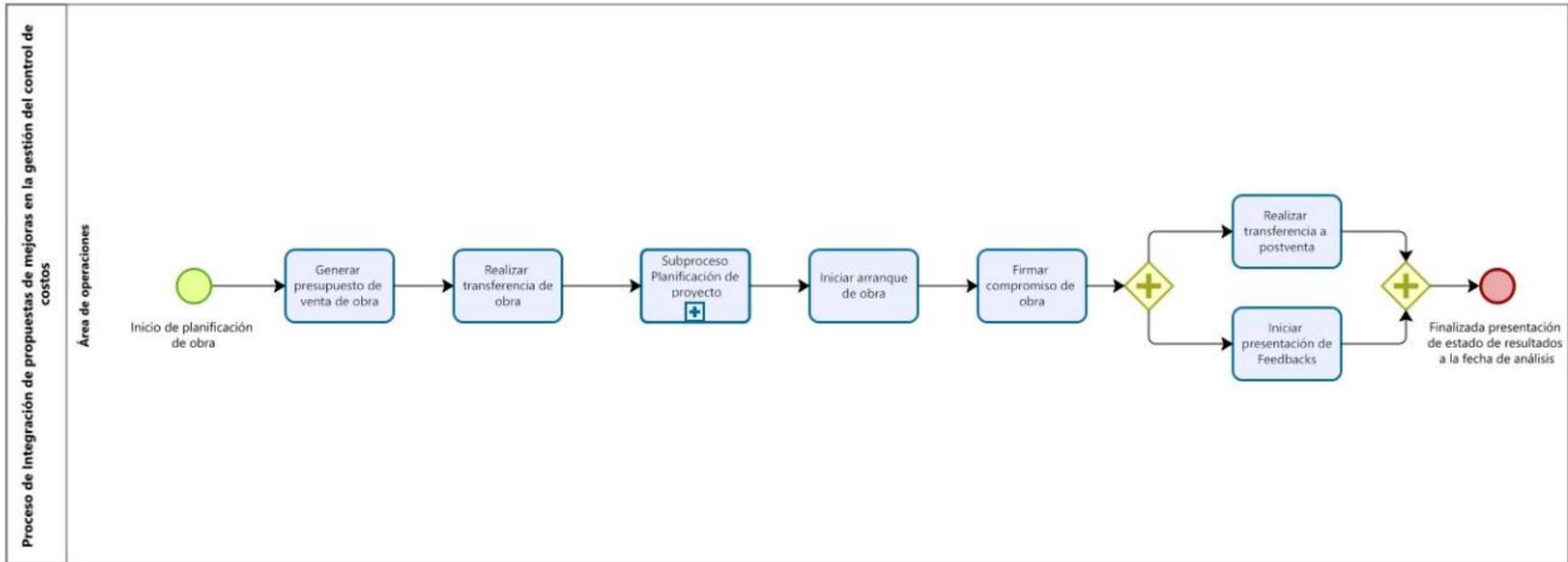


Figura N° 12 Proceso de integración de propuestas de mejoras en la gestión del control de costos

Fuente: Elaboración Propia

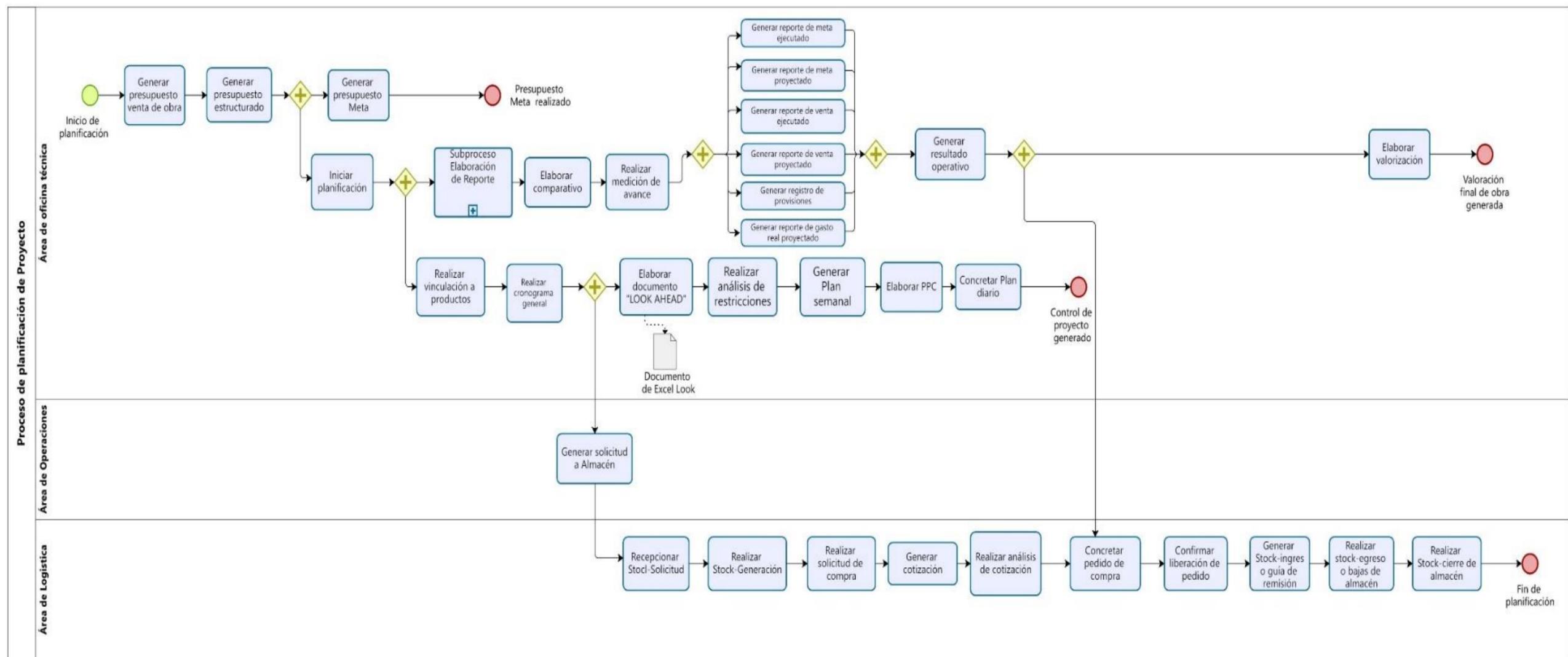


Figura N° 13 Proceso de planificación de un proyecto mediante el valor ganado  
Fuente: Elaboración Propia

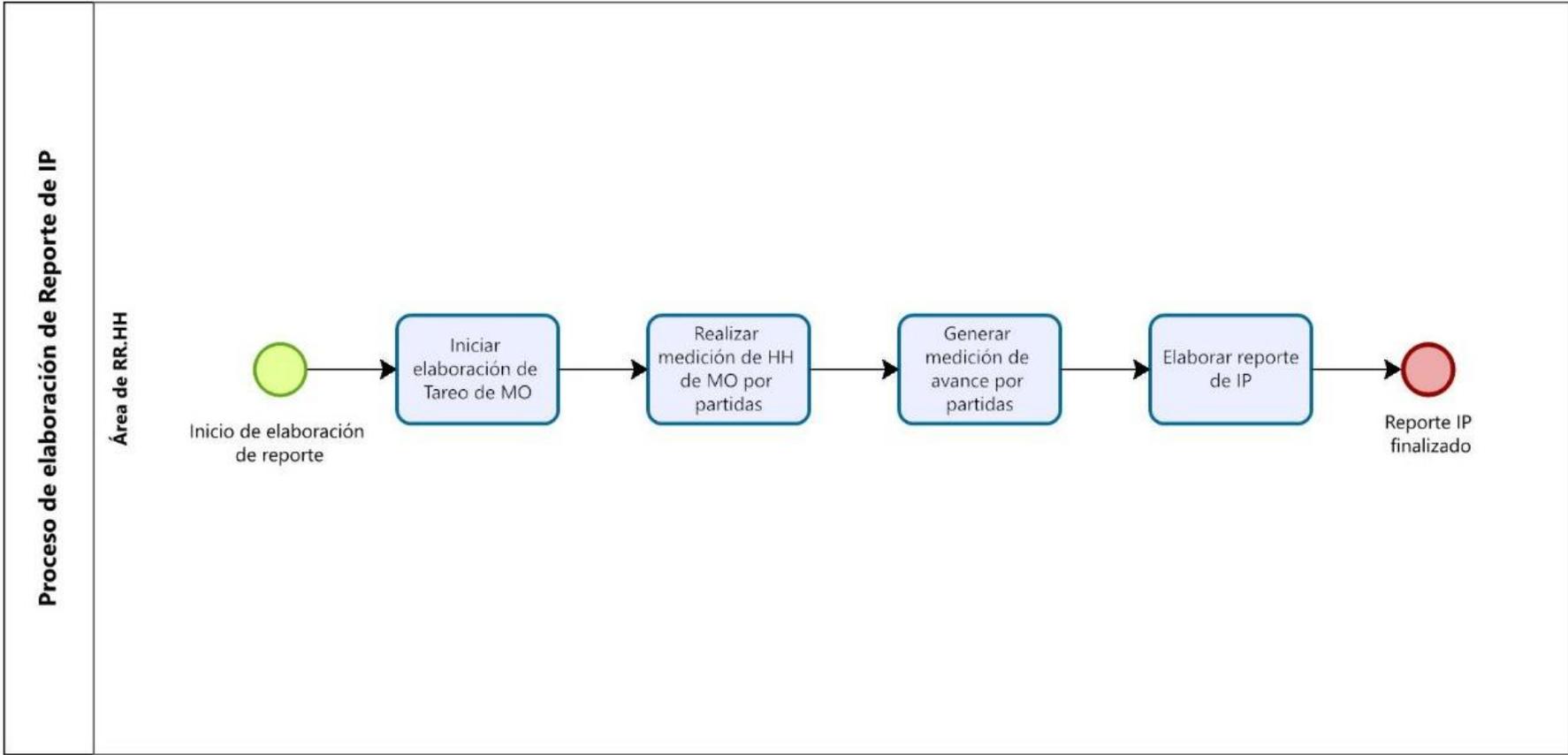


Figura N° 14 Proceso de elaboración del reporte de índice de productividad  
Fuente: Elaboración Propia

## CONCLUSIONES

1. La implementación de procesos de gestión mediante la metodología del valor ganado para el control de los recursos de mano de obra, materiales, equipos, subcontratas y gastos generales, mejora el procesamiento de resultados operativos lo cual permite la toma de decisiones oportunas con información confiable para la mitigación de riesgos y restricciones presentados, manteniendo la rentabilidad de un proyecto de forma periódica. Así como se muestra en la tabla N° 10 donde se presenta el estado de resultados del proyecto construcción de placas y acabados, identificándose que al cierre del proyecto se presentarán las mayores brechas negativas en la mano de obra y sub-contratas. De igual forma se identifica que si se sigue realizando los avances de la misma forma y con los mismos recursos, habrá una reducción en la utilidad del presupuesto meta en S/.45,203.56, generando un margen de 5.08%, siendo 4.31% menos de lo esperado. Por lo que la toma de decisiones de control radicaría en la mano de obra y subcontratas, para ello se revisaría las partidas de control afectadas como se muestra en la tabla N° 9.
2. De acuerdo a las propuestas de mejora para el área logística, la implementación del documento de control de almacén, denominado como Kardex valorizado por partida de control, mejorará el control de los ingresos, stock y egresos de almacén, obteniendo información confiable actualizada sobre el flujo de costos de los materiales consumidos en obra. Tal como se muestra en la tabla N° 21, donde en el proyecto de construcción de placas y acabados, se registra una salida de materiales por la partida de control de encofrado de S/.15,750.00, así como por la partida de control de acero por S/. 102,375.00 y de la partida de control de concreto por S/. 117,810.00. Este costo real es analizado y comparado con el costo meta mediante un análisis de brechas, tal como se muestra en la tabla N°8, donde se identifica que existe una brecha negativa en la partida de control de concreto por S/.-17,310.00 y en la partida de control de encofrado por S/.-25,550.00, partidas en las cuales se centrará la toma de decisiones para la reducción de brechas durante la ejecución del proyecto. De la misma forma se identifica una brecha positiva por la partida de control de acero por S/.21,875.00, en donde se evaluará el aprovechamiento de la brecha para poder maximizar la utilidad del proyecto.

3. La modificación del tareo de personal por el registro de las horas laboradas por partida de control establecida, conllevaría al control específico del consumo de las horas hombre presupuestadas, las cuales serán utilizadas para la elaboración del informe de índices de productividad y el análisis de brechas por el grupo de costos de la mano de obra. Tal como se muestra en la tabla N° 31, en donde al comparar el IP meta con el IP actual, se obtiene que ha habido 399 horas hombres ganadas acumuladas entre las semanas 10 a la 13 del proyecto construcción de placas y acabados; se observa que ha existido una ganancia de horas con una tendencia de incremento, y se debe a la toma de decisiones oportunas para controlar y maximizar el aprovechamiento de del consumo de las horas hombre.

## **RECOMENDACIONES**

1. La presente investigación se realizó utilizando como medio de recolección de datos un periodo de observación, en donde se identificó los riesgos en los procesos de gestión en diversas áreas operativas. Por lo que se recomienda a los observadores de otros objetos de estudio, que, al aplicar las metodologías propuestas del presente trabajo, se analicen otros procesos que puedan incurrir en el incumplimiento de estas, realizando mejoras en los riesgos identificados, y así la estructura de gestión de costos sería reforzada.
2. De acuerdo a las propuestas de mejora de la presente investigación, se identificaron con el uso de softwares como el S10 y Excel para el control de presupuesto y el control de los resultados operativos ejecutados; por lo que se recomienda a los profesionales que incurran en la implementación de estas metodologías a la investigación de nuevos softwares ERP y de control de proyectos que puedan automatizar y mejorar los procesos de recolección de datos, así como los procesos de gestión de las áreas de jefatura que incurren en la ejecución de un proyecto.
3. Se recomienda tener en consideración que, para realizar las proyecciones del resultado operativo con el método del valor ganado, se tenga en cuenta las provisiones de costos y provisiones de ventas de acuerdo a la ejecución del avance real. Por lo que se debe tener en consideración el trabajo integrado de las áreas de control de proyectos y contabilidad, con la finalidad de la realizar la verificación conjunta de los estados económicos proyectados.
4. Para poder mejorar la gestión de los proyectos y así incrementar la rentabilidad de estos, se recomienda el uso de metodologías de control de proyectos como el Lean Construction, el uso de metodologías BIM, aplicación de metodologías ágiles para el trabajo en equipo, tal como la metodología SCRUM. A través de estos, los procesos de trabajo de gestión y control serían monitoreados de mejor manera, permitiendo una toma de decisiones en el proyecto de manera más inmediata.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chalco Vargas, Michel; Choquenaira Paccosoncco, Igor; Fuentes Cavides, Walter & Jiménez Vega, Pedro (2012). *Aplicación de estándares globales del PMI en el Proyecto de Ingeniería Y Construcción de 03 almacenes de techo autoportante para el almacenamiento de equipos y el adoquinado de vías de acceso y circulación – Planta YURA Arequipa*. Arequipa, Perú.
- Espejo Fernandez, & Flores Veliz. (2013). *Aplicación de la extensión para la construcción de la guía del PMBOK - tercera edición, en la gerencia de proyecto de una presa de relaves en la unidad operativa Arcota-Arequipa*. Arequipa, Perú
- Llédo, P. (2011). *Como aprobar el examen PMP, sin morir en el intento*. Canadá: Uoline.
- Maceli Simon, Anika (2013). *Innovación en el sector de la construcción del Perú: estado actual y diagnóstico*. Valencia, España.
- Mulcahy 's, R. (2013). *Preparación para el Examen PMP*. USA: RMC
- Muñoz Espinoza, Jacqueline (2011). *Proyecto línea de conducción lomas de ilo*. Lima, Perú.
- Palomino Yataco, Rosenda (2015). *Implementación de la gestión de proyectos bajo el enfoque del PMI para mejorar el desempeño de la empresa constructora*. Lima, Perú.
- Paria Quispe, Herly (2016). *Modelo de gestión de recursos para mejorar la productividad en la etapa de planificación, ejecución y control alineados a los estándares internacionales del PMI en obra quinta residencial el olivar de tacna*. Tacna, Perú.
- Pinzón Rincón, J. & Remolina Millan, A (2013). *Evaluación de herramientas para la gerencia de proyectos de construcción basados en los principios del PMI y la experiencia*. Bucaramanga, Colombia.
- Ramos Velásquez, Felipe (2013). *Propuesta de implementación de un modelo de Gestión por Procesos y Calidad en la Empresa O&C Metals S.A.C*. Arequipa, Perú.
- Sampieri, R., Baptista, L., & Fernández Collado, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Todas las áreas del Proyecto. (2014). *Informes mensuales*. Moquegua.

Tolentino Rebaza, Santiago & Zavaleta Solórzano, Daniel (2021). *Propuesta de una matriz de identificación de riesgos bajo el enfoque del PMBOK para la ejecución de la obra del emisor de paján*. Lima, Perú.

Villanueva Altez. (2009). *Asegurando el Valor en Proyectos de Construcción: Un estudio de Técnicas y Herramientas de Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería

## ANEXOS

Anexo A. Matriz de consistencia

<b>MEJORA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA PARA EL DESARROLLO DEL CONTROL DE LA GESTIÓN DE COSTOS</b>					
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
<u>PROBLEMA GENERAL</u>	<u>OBJETIVO GENERAL</u>	<u>HIPÓTESIS GENERAL</u>	<u>VARIABLES INDEPENDIENTES</u>		
¿De qué manera la mejora de procesos de gestión en las áreas responsables de una empresa constructora desarrolla el control de la gestión de costos?	Mejorar los procesos de gestión de una empresa constructora para desarrollar el control de la gestión de costos mediante la herramienta del valor ganado.	La mejora de los procesos de gestión de una empresa constructora desarrolla el control de la gestión de costos.	<b>PROCESOS DE GESTIÓN</b>	GESTIÓN DEL ÁREA DE OFICINA TÉCNICA GESTIÓN DEL ÁREA LOGÍSTICA GESTIÓN DEL ÁREA DE RECURSOS HUMANOS	Enfoque: Cualitativo Nivel: descriptivo Diseño: experimental transversal Método: hipotético - deductivo Técnicas de recolección de datos: Observación de sucesos de riesgos Instrumento: Recolección de reportes operativos
<u>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</u>	<u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	<u>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS</u>	<u>VARIABLES DEPENDIENTES</u>		
¿De qué manera se mejora la gestión del área de oficina técnica para asegurar la rentabilidad de los proyectos?	Mejorar los procesos de la gestión del área de oficina técnica para el aseguramiento de la rentabilidad de los proyectos.	La implementación de procesos de gestión en el área de oficina técnica mejora el aseguramiento de la rentabilidad de los proyectos.	<b>CONTROL DE LA GESTIÓN DE COSTOS</b>	<b>RENTABILIDAD DE LOS PROYECTOS</b>	
¿De qué manera se mejora la gestión del área logística para el control del flujo del costo de los materiales?	Mejorar los procesos de la gestión del área logística para controlar el flujo de costo de los materiales.	La implementación de procesos de gestión en el área logística mejora el control del flujo de costo de los materiales.		<b>FLUJO DE COSTO DE LOS MATERIALES</b>	
¿De qué manera se mejora la gestión del área de recursos humanos para el control del costo del rendimiento del personal operativo?	Mejorar los procesos de la gestión del área de recursos humanos para controlar el costo del rendimiento del personal operativo.	La implementación de procesos de gestión en el área de recursos humanos mejora el control del costo del rendimiento del personal operativo.		<b>COSTO DEL RENDIMIENTO DEL PERSONAL OPERATIVO</b>	

Anexo B. Permiso de empresa para uso de datos



**CARTA N° 0125-2022**

Lima 02 de setiembre del 2021

Sres.

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**

33, Av. Alfredo Benavides 5440, Santiago de Surco 15039

Asunto: Autorización de información para trabajo de investigación

De nuestra mayor consideración:

Sirva la presente para saludarlos cordialmente, y a la vez, informar sobre la autorización al Sr. Marcelo Aaron Effio Reategui con DNI 75889918 y a la Srta. Cristina Alexandra Mejia Bustamante con DNI 74768398 a fin de que puedan utilizar los datos, figuras o fotografías de la ejecución de los trabajos que realiza nuestra representada para la elaboración de sus tesis.

Sin otro en particular, me despido.

Atentamente,

Marcelo Aaron Effio Reategui  
Bachiller de ingeniería Civil  
Universidad Ricardo Palma

Cristina Alexandra Mejia Bustamante  
Bachiller de ingeniería Civil  
Universidad Ricardo Palma