

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

---

**“PROPUESTA DE GESTIÓN DE RIESGO PARA MEJORAR EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE  
MÓDULOS BÁSICOS DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA JVASQUEZ.S.A.C. DEL SECTOR DE  
LA CONSTRUCCIÓN”**

**LINEA DE INVESTIGACIÓN: GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN.**

**Autor**

**Br. Vásquez Laiza, Adrián**

**Jurado Evaluador:**

**Presidente:** Ing. Durand Orellana Roció del Pilar

**Secretario:** Ing. Vega Benites Jorge Antonio

**Vocal** : Ing. Vargas López Segundo Alfredo

**Asesor**

**MANUEL ALBERTO VERTIZ MALABRIGO**

Código ORCID: [https:// orcid.org/0000-0001-9168-8258](https://orcid.org/0000-0001-9168-8258)

**Trujillo- Perú**

**2022**

**Fecha de sustentación:22/10/11**

## **DEDICATORIA**

**A DIOS**, en primer, por iluminar mi camino, y proporcionarme la salud para poder lograr una de mis metas propuestas para mi vida.

**A ESPOSA E HIJOS**, por creer siempre en mi dándome su apoyo incondicional, e inspirándome a ser cada día mejor y ser un ejemplo de padre y esposo.

**A MIS PADRES**, por enseñarme a esforzarme para lograr lo que me propongo, sin su guía no hubiera sido posible llegar hasta aquí.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios nuestro señor por permitirme culminar mi trabajo a pesar de tantos inconvenientes.

A mis padres por su apoyo incondicional para poder lograr mis objetivos.

A mi asesor ing. Vertiz Malabrigo, Manuel Alberto su tiempo durante el desarrollo de mi tesis.

## **RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo proponer una gestión de riesgos para mejorar proyectos con el fin de reducir los riesgos en la ejecución del proceso constructivo de módulos básicos en el distrito de Trujillo. Esta propuesta se hace con base en la investigación desarrollada siguiendo los lineamientos de la guía PMBOK 6ta edición.

El método utilizado es descriptivo con propuesta y significó planificar la gestión de riesgos, identificar riesgos, realizar análisis cualitativos y cuantitativos de riesgos y costos y, finalmente, planificar la respuesta a los riesgos. Para esta investigación, se aplicó las técnicas de revisión documental, lista de chequeo, (identificación de los riesgos frecuentes asociados a los proyectos realizados por la empresa ), análisis FODA(identificación de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades existentes en los proyectos de la empresa), matriz de probabilidad e impacto (Vincula la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo con su impacto en los objetivos del proyecto), Ishikawa (identificación de las causas de los riesgos) , Pareto, observación y entrevistas. Mediante la implementación del proceso anterior, se pudo obtener recomendaciones de gestión que cumplan con los objetivos generales.

En el presente trabajo de investigación se han determinado los riesgos en proyectos que cumplen con los estándares prescritos. Por lo tanto, los resultados obtenidos de la investigación han determinado una lista de riesgos de mayor prioridad. Por lo que, el uso de las recomendaciones detalladas para la gestión de riesgos realizadas en las entrevistas probablemente reducirá los riesgos del proyecto, lo que ayudará a asegurar el éxito del mismo. El objetivo es de acuerdo con los términos y costos del plan original para la ejecución del proceso constructivo de módulos básicos.

Palabras clave: riesgos, gestión de riesgos, gestión de proyectos, análisis cualitativo de riesgos, análisis cuantitativo de riesgos, matriz de riesgos.

## **ABSTRACT**

The objective of this research was to propose risk management to improve projects in order to reduce risks in the execution of the construction process of basic modules in the district of Trujillo. This proposal is made based on the research developed following the guidelines of the PMBOK 6th edition guide.

The method used is descriptive with proposal and meant planning risk management, identifying risks, performing qualitative and quantitative analysis of risks and costs and, finally, planning the response to risks. For this research, the techniques of document review, checklist, (identification of frequent risks associated with the projects carried out by the company), SWOT analysis (identification of weaknesses, threats, strengths and opportunities existing in the projects of the company, probability and impact matrix (Links the probability of occurrence of each risk with its impact on the project objectives), Ishikawa (identification of the causes of the risks), Pareto, observation and interviews. By implementing the above process , it was possible to obtain management recommendations that meet the general objectives.

In this research work, the risks have been determined in projects that comply with the prescribed standards. Therefore, the results obtained from the investigation have determined a list of risks of higher priority. Therefore, using the detailed risk management recommendations made in the interviews will likely reduce project risks, helping to ensure project success. The objective is in accordance with the terms and costs of the original plan for the execution of the construction process of basic modules.

**Keywords:** risks, risk management, project management, qualitative risk analysis, quantitative risk analysis, risk matrix.

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento y conformidad de los requisitos acordados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego, es grato poner a vuestra disposición la presente tesis titulada: “PROPUESTA DE GESTIÓN DE RIESGO PARA MEJORAR EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MÓDULOS BÁSICOS DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA JVASQUEZ.S.A.C. DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN” con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

El contenido de la presente Tesis ha sido desarrollado de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas establecida por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.



---

**Br. Vásquez Laiza, Adrián**

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT .....	v
PRESENTACIÓN .....	vi
I. INTRODUCCIÓN .....	11
<b>1.1. Problema de investigación</b> .....	11
1.1.1.    Formulación del Problema .....	16
1.1.2.    Formulación de Problemas Específicos.....	16
<b>1.2. Objetivos</b> .....	16
1.2.1.    Objetivo General.....	16
1.2.2.    Objetivos específicos .....	17
<b>1.3. Justificación del estudio</b> .....	18
II. MARCO DE REFERENCIA .....	20
<b>2.1. Antecedentes del estudio</b> .....	20
2.1.2.    Internacional.....	20
2.1.3.    Nacional.....	22
<b>2.2. Marco Teórico</b> .....	25
2.2.1.    Gestión de Riesgo .....	25
<b>2.3. Marco Conceptual</b> .....	30
<b>2.4. Sistema de Hipótesis</b> .....	31
2.4.1.    Variables independiente y dependiente .....	32
<b>2.4.2.    Operacionalización de variables</b> .....	32
III. METODOLOGÍA EMPLEADA .....	34
<b>3.1. Tipo y nivel de investigación</b> .....	34
3.1.1.    Tipo de investigación .....	35
3.1.2.    Nivel de investigación.....	35
<b>3.2. Población y muestra de estudio</b> .....	35
3.2.1.    Población .....	35
3.2.2.    Muestra.....	35

3.3. Diseño de investigación.....	36
3.4. Técnicas e instrumentos de investigación.....	36
3.4.2. Lista de chequeo .....	37
3.4.3. Análisis FODA .....	37
3.4.4. Matriz de probabilidad e impacto.....	37
3.4.5. Estrategias para riesgos negativos o amenazas .....	37
3.4.6. Estrategias para riesgos positivos y oportunidad .....	37
3.4.7. Estrategias respuestas de contingencia.....	37
3.4.8. Observación .....	38
3.4.9. Entrevistas .....	38
3.5. Procesamiento y análisis de datos.....	39
3.5.1. Recolección de información.....	40
3.5.2. Riesgos identificados .....	42
IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	43
4.1. Con relación al Objetivo Específico: .....	43
4.2. Con relación al Objetivo Específico: .....	52
4.2.1. Probabilidad de ocurrencia .....	53
4.2.2. Nivel de impacto.....	53
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	90
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	97
ANEXOS .....	100
<b>ANEXO 1: Instrumentos de recolección de datos.....</b>	<b>100</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de desglose del riesgo.....	14
Figura 2. Diagrama causa – efecto de los riesgos en ejecución con respecto a equipos, maquinarias y materiales.....	46
Figura 3. Diagrama causa – efecto de los riesgos en ejecución con respecto a personal. ....	47
Figura 4. Diagrama causa – efecto de los riesgos en ejecución con respecto a planificación. ....	48
Figura 5. Diagrama causa – efecto de los riesgos en ejecución con respecto a procedimientos. ....	49
Figura 6. Diagrama causa – efecto de los riesgos técnicos con respecto a procedimientos. ....	50
Figura 7. Diagrama causa – efecto de los riesgos técnicos con respecto a planificación.....	50
Figura 8. Diagrama causa – efecto de los riesgos legales con respecto a procedimientos. ....	51
Figura 9. Diagrama causa – efecto de los riesgos legales con respecto a planificación. ....	51
Figura 10. Diagrama causa – efecto de los riesgos económicos con respecto a procedimientos. ....	52
Figura 11. Diagrama de Pareto. ....	61
Figura 12. Flujograma del plan de gestión de riesgos. ....	89

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Operacionalización de variables</i> .....	33
Tabla 2. Riesgos identificados en el proceso constructivo de módulos básicos. ....	43
Tabla 3. Riesgos identificados en el proceso constructivo de módulos básicos de la empresa Constructora JVásquez S.A.C.....	44
Tabla 4. Clasificación de los riesgos.Clasificación de los riesgos.....	45
Tabla 5. Tres categorías prioritarias. ....	53
Tabla 6. Escalas de probabilidad y de impacto. ....	54
Tabla 7. Matriz de riesgos.....	55
<b>Tabla 8.</b> Registro de riesgos y su frecuencia. ....	58
Tabla 9. Frecuencias de los riesgos. ....	60
Tabla 10. 19 riesgos prioritarios. ....	62
<b>Tabla 11.</b> sto de los 19 riesgos prioritarios en el proceso constructivo de módulos básicos de la empresa constructora JSQUEZ.S.A.C. del sector de la construcción mediante la matriz IPER.....	63
Tabla 12. Respuesta al riesgo de incumplimiento de la programación.....	65
Tabla 13. Respuesta al riesgo de avería de maquinarias y equipos.....	66
Tabla 14. Respuesta al riesgo de falta de maquinarias y equipos.....	67
Tabla 15. Respuesta al riesgo de daños a equipos. ....	68
Tabla 16. Respuesta al riesgo de atrasos por equipos de perforación. ....	69
Tabla 17. Respuesta al riesgo de atrasos en vaciados. ....	70
Tabla 18. Respuesta al riesgo de falta de mano de obra calificada. ....	71
Tabla 19. Respuesta al riesgo de incremento de presupuestos (sobrecostos). ....	72
Tabla 20. Respuesta al riesgo de sobrecostos por horas stand by.....	73
Tabla 21. Respuesta al riesgo de Derrumbes. ....	74
Tabla 22. Respuesta al riesgo de Desmoronamiento de terreno por mal perfilado. ....	75
Tabla 23. Respuesta al riesgo de Incompatibilidades.....	76
Tabla 24. Respuesta al riesgo de interferencias con instalaciones de servicio público.....	77
Tabla 25. Respuesta al riesgo de errores en proceso constructivo.....	78
Tabla 26. Respuesta al riesgo de Falta de personal. ....	79
Tabla 27. Respuesta al riesgo de Falta de liquidez. ....	80
Tabla 28. Respuesta al riesgo de modificaciones de ingeniería.....	81
Tabla 29. Respuesta al riesgo de Escasez de materiales. ....	82
Tabla 30. Respuesta al riesgo de Constructabilidad.....	83

# I. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Problema de investigación

Hoy en día, se puede observar, una sociedad que gira en torno al mundo globalizado, donde las organizaciones industriales, deben prepararse a los desafíos que enfrentan debido a las incertidumbres y competencias generadas por el ambiente de los negocios, por lo tanto, es esencial que reconozcan y establezcan una postura estratégica (Luqman, Abimbola y Rotimi, 2015).

Especialmente, las industrias del sector de la construcción, las cuales en los últimos tiempos han presentado un crecimiento y para considerarse competitiva, debe mantenerse estable en el mercado, aprovechando fundamentalmente al máximo sus recursos disponibles, tales como: mano de obra, equipos, tecnología, materia prima, seguridad y calidad, entre otros, evitando así generación de desperdicios, tales como: el tiempo, que es imputables al costo del proceso. Según Hernández (2008), señala que, “es importante tener en cuenta que la mejor decisión será aquella que mantenga un balance entre los recursos disponibles y los requerimientos finales del proyecto”. (P. 65)

Por lo antes expuesto, es de relevancia, comentar que, toda obra de construcción afronta una serie de agentes tanto externos como internos que de no ser controlados incidirían negativamente en el desarrollo de las mismas, generando una sucesión de retrasos que se expresan en costos económicos y humanos, que puede, a través del tiempo, ser perjudicial para la factibilidad de la organización y generar molestias e insatisfacción en los potenciales beneficiarios de una obra de construcción civil.

Según Hernández (2008), el crecimiento de la actividad de la construcción exige a proceder responsablemente y a certificar que la tarea que va a ser ejecutada, en forma sostenible, no ocasione desbalances contraproducentes en aspectos tales como: el costo y el tiempo de la obra (P. 64).

En este mismo sentido, es de suma importancia señalar, que en todo proyecto de construcción se plantean objetivos y metas a cumplir, los cuales se programan con el fin de controlar los tiempos y procesos, para poder así finalizarlo en el tiempo establecido y con las especificaciones determinadas. Pero normalmente, lo mencionado no ocurre de acuerdo a lo estipulado, debido a que se presentan percances que atrasan y/o perjudican lo programado; estos inconvenientes considerados riesgos negativos, que pueden llegar a ser de tipo jurídico, económico, entre otros; problemas que de manera directa afecta al: costo y tiempo de ejecución del proyecto.

En relación a lo antes expuesto, es que las organizaciones han buscado aplicar diversas estrategias de gestión, estas comprenden, el proceso por el cual, se define el cómo realizar las actividades de gestión de los riesgos para un proyecto.

Según Rojas (2005), en su investigación titulada “Sistema de gestión integrado bajo las normativas ISO 9001:2008, OHSAS 18001:2007, ISO 14001:2004, para la empresa Solven C.A, a fin de permitir la estandarización de los procesos”, destacar que: La adopción y puesta en marcha de un sistema de gestión involucra una serie de etapas secuenciales hasta llegar a su estado de plena operatividad. Resulta fundamental garantizar que el sistema se adapte a las condiciones de la operación, en cuanto al sitio, el tamaño de la empresa y la diversidad y complejidad de las operaciones. Que aun cuando se siga una norma en particular, la misma no está escrita para establecer cómo debe funcionar el sistema, sino más bien el que debe contemplar sus elementos en los términos más generales. (P. 5).

En relación a lo anterior, es de relevancia destacar, que la gestión de riesgo, es una actividad en la que cada producto es diferente; todo proyecto es diferente en los aspectos como: la variabilidad de los materiales, mano de obra, clima, tecnología, entre otros.

En América Latina según estudios de Martínez et al (2017), señalaron que: “en Latino América, las pymes presentan muchas deficiencias en los sistemas de gestión, de sus procesos, en el lado humano, la seguridad y en sus sistemas de información y diagnóstico, principalmente tal problema coincide en empresas mexicanas, colombianas, argentinas, peruanas, chilenas y brasileñas” . (P. 234).

En relación a lo anterior, se puede evidenciar, la falta de cultura y el clima hacia la gestión de riesgo, que es determinante e importante dentro de la ocurrencia de retrasos y sobrecostos. Se puede comentar que existen fallas en la supervisión de la obra, las cuales han sido causa de no cumplir con la planificación, por ello una bitácora de obra ha sido una herramienta fundamental para la prevención del registro de incidentes y accidentes, aunque hasta el momento ya no es suficiente.

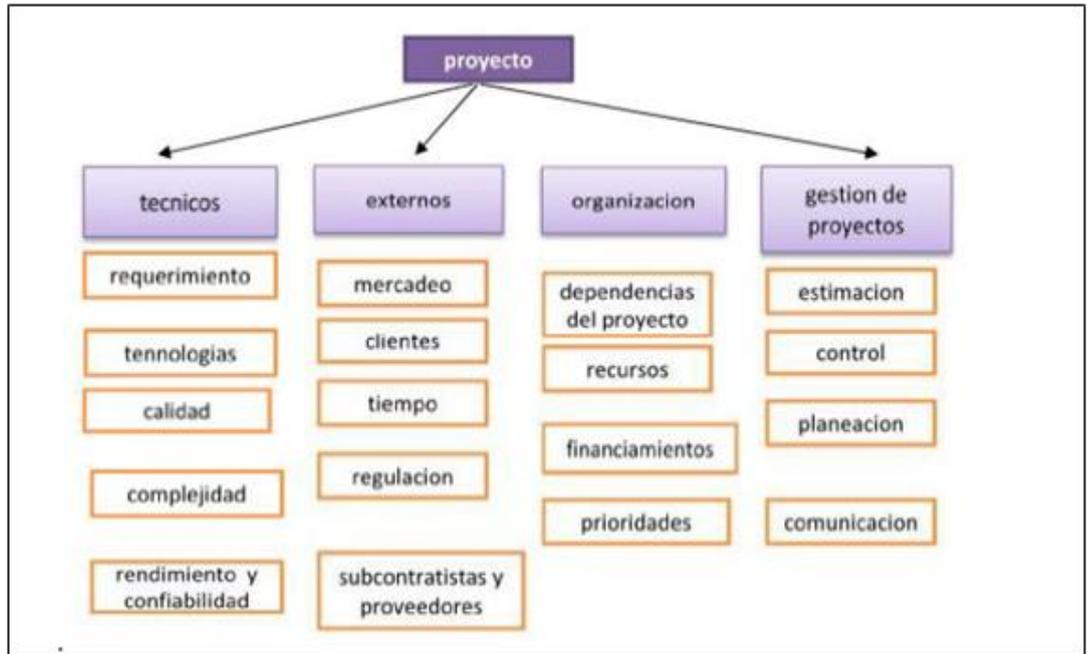
Añade, además, que las fuentes de accidentes laborales convierten a dicho sector en uno de los más desafiantes en cuanto a la gestión y organización de recursos humanos, no obstante, es necesario apoyarse de nuevos procesos para minimizar estos factores y mejorar la gestión de riesgos (Martínez et al., 2017).

Actualmente en el Perú por la gran cantidad de proyectos de construcción, donde cada día, el cliente es más exigente y los diseños de las obras más novedosos. Por lo que, la aplicación de un sistema de gestión de riesgo se dificulta, ya que el levantamiento de la información se hace desde cero y las personas no cuentan con la cultura de mejoramiento.

Actualmente, no se observa que los proyectos para comenzar, tengan claro, que la construcción tiene una serie de operaciones y éstas a su vez se dividen en procesos compuestos por tareas. Estos recursos son de orden tecnológico, material y humano (Ver figura 1).

**Figura 1.**

*Estructura de desglose del riesgo.*



Nota: Hamburger y Puerta (2014).

De acuerdo con el análisis de la problemática expuesta, la empresa CONSTRUCTORA JVASQUEZ.S.C. no está exenta de tal situación. Esta empresa se dedica al desarrollo de proyectos de construcción, diseños y ejecución de módulos básicos para techo propio en sitio propio . Nació el año 2014 por iniciativa empresarial de sus dos socios fundadores, los señores Jesús Vásquez Valles y Adrián Vásquez Laiza. Se ubica en el norte del país en la ciudad de Trujillo, en la región La Libertad, teniendo su oficina principal en la Urb. Mochica N° 412.

La empresa CONSTRUCTORA JVASQUEZ.S.C. tuvo una excelente oportunidad en la necesidad que tenían empresas con una importante presencia en la región La Libertad, como COFAL Y GREICONS, que se dedicaban a elaborar expedientes y ejecutar módulos básicos de techo propio en sitio propio, adquisición de vivienda nueva y reconstrucción. Tal es así que, su primer proyecto de ejecución de módulos básicos de techo propio en sitio propio del fondo MIVIVIENDA fue lanzado en Julio de 2016 y, desde ese

entonces, ha sido uno de sus proyectos a la cual se ha dedicado con fines de seguir creciendo en el mercado.

Si bien, esta empresa opera con un alto nivel de planificación y cumple con los altos estándares de calidad, eficiencia, cumplimiento y seguridad industrial; sin embargo, en la actualidad, ha experimentado los siguientes problemas en el proceso constructivo de módulos básicos, a mencionar:

1. Disminución en la productividad y calidad por la falta de constructabilidad en los diseños.
2. Disminución en la seguridad por la falta de constructabilidad en los diseños.
3. Retrasos por incongruencias entre los planos.
4. Deficiencias en la coordinación entre involucrados con el proyecto.
5. Incompatibilidad con las Normas Técnicas vigentes o con los requerimientos municipales.

Estos riesgos e incertidumbres deben ser identificados y controlados a través de una adecuada gestión de riesgos. La gestión de riesgos considera la aplicación de métodos y herramientas de gestión para asegurar que el proyecto tenga la duración, costo y calidad esperados, a fin de asegurar su valor. La identificación temprana de los riesgos e incertidumbres del proyecto permite gestionarlos de manera más eficaz; sin embargo, pocas empresas prestan atención a este tema, y cuando surge el riesgo es demasiado tarde para controlarlo, lo que afectará negativamente al proyecto.

En ese sentido, esta investigación surge en respuesta a la intrínseca necesidad presente en la gestión de riesgos y debe identificar, analizar, evaluar y controlar los riesgos inherentes a este tipo de obras, a fin de mejorar los procesos disminuyendo los costos asociados.

### **1.1.1. Formulación del Problema**

¿Cómo debe ser la gestión de riesgo para mejorar el proceso constructivo de módulos básicos de la empresa Constructora Jvasquez S.A.C del sector de la construcción?

### **1.1.2. Formulación de Problemas Específicos**

- ¿Cuáles son los riesgos que influyen en el proceso constructivo en la empresa Constructora Jvasquez S.A.C del sector de la construcción?
- ¿Cuál es la probabilidad y el impacto potencia de los riesgos que intervienen en el proceso constructivo de la empresa Constructora Jvasquez S.A.C del sector de la construcción?
- ¿Cuáles son los costos de los riesgos en el proceso constructivo de la empresa Constructora Jvasquez S.A.C del sector de la construcción?
- ¿Cuál será la planificación de los riesgos con alta probabilidad que intervienen en el proceso constructivo de una empresa del sector de la construcción la empresa Constructora Jvasquez S.A.C del sector de la construcción?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

- Elaborar una propuesta de gestión de riesgo para mejorar el proceso constructivo de la empresa Constructora Jvasquez S.A.C del sector de la construcción?

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Identificar los riesgos existentes en el proceso constructivo de la empresa Constructora Jvasquez S.A.C. del sector de la construcción.
- Elaborar las matrices de probabilidad e impacto de los riesgos en el proceso constructivo de la empresa Constructora Jvasquez S.A.C del sector de la construcción.
- Determinar la probabilidad e impacto de los riesgos en el proceso constructivo de la empresa Constructora Jvasquez S.A.C del sector de la construcción.
- Determinar el costo de los riesgos en el proceso constructivo de la empresa Constructora Jvasquez S.A.C del sector de la construcción
- Elaborar la planificación de los riesgos con alta probabilidad que intervienen el proceso constructivo de la empresa Constructora Jvasquez S.A.C del sector de la construcción.

### **1.3. Justificación del estudio**

Desde el punto de vista teórico, el presente trabajo de investigación permite mejorar el conocimiento de la gestión de riesgo y su impacto con el desarrollo del proceso constructivo en el sector de la construcción, permitiendo a futuros investigadores conocer como es la gestión de riesgo de un proyecto con similitud, por lo que puede ser apreciado como un aporte para enriquecer el debate académico que sustenta las ciencias de la ingeniería civil.

De igual forma, la metodología que se aplicó en el presente estudio, es un aporte a ser tomado en cuenta para futuras investigaciones, pues desde el punto de vista de los métodos, técnicas e instrumentos científicos utilizados en el proceso investigativo, pueden servir de orientación en el desarrollo de futuras investigaciones en el área; y desde el punto de vista técnico, contribuye a mejorar el proceso constructivo de una empresa del sector de la construcción, ya que define estrategias de mejora para la gestión del mismo, involucrando la gestión de riesgo y la productividad anudado a la satisfacción del cliente, el cual es el pilar para que la organización se mantenga en el mercado.

Esta investigación sirve como un gran aporte para la sociedad, en el marco de la realización de proyectos de construcción, que se enfoquen en políticas que mejoren sus procesos sin descuidar la calidad y su impacto en el medio ambiente, cuidando además de la mano de obra que se desarrolla en cada proyecto, ya que puede reforzar los ejercicios lucrativos, empresariales y administrativos de la región donde se lleve a cabo, cumpliendo además los objetivos en la ejecución manteniendo la seguridad durante los procesos de construcción y funcionamiento.

Así, mediante la organización de la construcción, se logre mediante la gestión de riesgos, mejorar el proceso constructivo y se dé respuesta a la demanda de construcción de viviendas, además se potencia el sector de la construcción, reduciéndose los plazos de ejecución conjuntamente con una disminución en los costos. En especial, por reducción de los tiempos de puesta en obra, garantizando así una calidad constante en el producto, al fabricarse y montarse en obra mediante una gestión de riesgo adecuada.

## **II. MARCO DE REFERENCIA**

### **2.1. Antecedentes del estudio**

#### **2.1.2. Internacional**

Serna y Verona (2019) realizaron una investigación en Colombia, que lleva por nombre “Sistema de Gestión de proyectos basado en la guía PMBOK para la empresa Pezcar frutos del agua de la subregión de Urabá”. En este proyecto recalca la utilización del PMBOK para diseñar un sistema de gestión para la gerencia de dicha empresa. Con este sistema se logra mejorar su estructura organizacional y documentar sus procesos y procedimientos en busca de la mejora continua, implementando planes de gestión de la integración, alcance, cronograma, costos, recursos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones. Utilizaron una metodología descriptiva para realizar un análisis previo de la empresa y de esta forma generar un instructivo guía en sistema de gestión para dicha empresa.

Alvarado (2018), en Costa Rica, en su tesis de maestría, diseñó una “Guía metodológica para la gestión de riesgos en la empresa Construcciones Peñaranda S.A.”, la cual se dedica a la ejecución de proyectos constructivos para diferentes instituciones gubernamentales. Para realizar el análisis se desarrolló primeramente una investigación por medio de herramientas como encuestas y observación. La información descubierta señaló que la organización desconocía sobre los procesos para una adecuada gestión de riesgos o las técnicas y herramientas para realizarla. Para realizar su aporte, desarrolló una herramienta que cerró las brechas entre la gestión de riesgos aplicada por la empresa y la recomendada por el Project Management Institute (PMI) en el PMBOK. Esta propuesta de solución incluye los procesos necesarios para una gestión de riesgos metódica, constante y controlada, así como la creación de una base de datos para los riesgos identificados.

Bastidas y Capador (2017), en Bogotá, realizaron un proyecto titulado “Análisis cualitativo de riesgos en proyectos de vivienda unifamiliar”, en donde se clasifican y se califican de acuerdo a su probabilidad e impacto en un rango determinado, todo esto basado bajo los parámetros del PMBOK, luego generaron un plan de respuesta para cada uno, esto con el fin de brindar un archivo de información específica para este tipo de proyectos. Identificaron 22 riesgos de distintas índoles, donde la mayoría de los mismos se clasifican como evitables al tener una planificación de la gestión de riesgos.

Popó y Jaime (2016), en un trabajo llevado a cabo en Colombia, el cual llevó por nombre “Procedimiento para realizar la evaluación de riesgo en la etapa de formulación de un proyecto de desarrollo de un sistema agroindustrial rural competitivo en una bioregión del Valle del Cauca, Occidente”, realizaron un análisis de la literatura especializada sobre los marcos de referencia existentes para el estudio del riesgo en la etapa de formulación de un proyecto para poder diseñar un procedimiento y realizar su aplicación posteriormente. La metodología que se utilizaron para obtener los datos del análisis, incluyó la consulta de libros y artículos relacionados con la gestión de proyectos, específicamente en las guías y normas reconocidas mundialmente. Tomando en cuenta esto, realizaron el diseño de un procedimiento para realizar la evaluación de riesgo que contempla cinco etapas: 1) plan de evaluación de los riesgos, 2) identificación de los riesgos, 3) analizar y priorizar los riesgos, 4) estrategias de tratamiento de los riesgos y 5) comunicación y consulta a los interesados. Como resultado más relevante indican que la aplicación de un sistema de gestión de riesgos, en su etapa de formulación muestra que es una pieza fundamental para controlar los riesgos de forma proactiva.

Acevedo y Hernández (2016), en Colombia, en su proyecto titulado “Propuesta para la gestión del riesgo en la cadena de suministro de una organización basada en proyectos”, se diseñó una herramienta de gestión que permitió a la organización identificar, analizar y evaluar el riesgo para determinar las estrategias y el plan de manejo de cada uno de los riesgos a

los cuales se encuentra expuesta una organización tipo PBO (Project-Based Organization) que se dedica al desarrollo de proyectos de diseño y arquitectura. Su motivación estuvo asociada a la variedad de los factores de riesgos y a la subjetividad en los métodos comunes de calificación del riesgo, para lo cual plantearon la aplicación de la técnica de matriz de riesgos y la técnica de análisis jerárquico de proceso difuso, para evaluar los riesgos identificados y determinar de este modo las estrategias efectivas para la gestión del riesgo de la cadena de suministro. Se evaluaron en total 16 riesgos, de los cuales cinco se clasificaron como críticos, cuatro como altos y el resto como medios. Posteriormente determinaron la efectividad de las estrategias de manejo del riesgo propuestas mediante la selección de indicadores y variables claves de medición utilizadas en investigaciones por diferentes autores para realizar el correcto seguimiento y control de los riesgos identificados en la cadena de suministro de la organización.

### **2.1.3. Nacional**

Ocaña (2018) en su trabajo de suficiencia personal, titulado “Gestión de proyectos basado en la guía PMBOOK para incrementar la productividad de la empresa Soltrak S.A.”, se enfocó en la mejora de la productividad de una empresa nacional, utilizando metodología PMBOK, que permita evaluar los procesos de gestión, elaboró un proyecto, donde evaluó la problemática de esta empresa a través de lo expuesto en la Guía PMBOK y se planteó una mejora en la gestión de proyectos, que es medida a través de indicadores de gestión. La propuesta de mejora que se planteó en este trabajo, mejoró la productividad de dicha empresa en un 34% en contraste con su anterior modelo de gestión.

Malpartida (2018) en su proyecto que llevó por título “Aplicación de gestión de riesgos en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco”, tuvo como objetivo aplicar la gestión de riesgos en la ejecución de un proyecto de edificación del colegio “Albert Einstein”, en la provincia de Pasco, para evaluar si la gestión de riesgos constructivos

influye en logro de los objetivos del proyecto dentro del costo y plazo. También realizó la recopilación de información de las obras de edificaciones que se ejecutaron en la provincia de Pasco en los años de 2015 – 2018, donde se evaluó si para la culminación de dichas obras se habían producido ampliaciones de plazo y costos adicionales a lo establecido, producto de riesgos constructivos no identificados en la etapa de planificación. Como conclusión reporta que al aplicar la gestión de riesgos en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco – 2018, se tuvo que el grupo experimental solo tuvo un 2% de plazo adicional y 2% de costo adicional en comparación con los proyectos del grupo de control.

Álvarez (2017), en su proyecto titulado “Diseño de un plan de gestión de riesgos para asegurar el valor de los proyectos de una empresa metalmecánica en la región de Arequipa, caso empresa IMCO S.A.C.”, propuso un plan de gestión de riesgos del proyecto en base a procesos. Analizó los riesgos asociados a un proyecto de dicha empresa y comparó los resultados reales con los esperados de implementar el plan de gestión de riesgos. Dentro de sus resultados se encuentra que el estudio del nivel de madurez de gestión de riesgos demostró que solo el atributo cultura se encuentran en el nivel 3 (repetible) de madurez de gestión de riesgos, los demás atributos como son recursos, prácticas y procesos se encuentran en el nivel 1. Además, el manejo de riesgos en forma documentada y estandarizada le brindó a esta empresa un valor agregado frente a sus competidores y aumentó el nivel de compromiso de sus colaboradores en la realización del proyecto, de esta manera se protegen los intereses de los clientes, se mejora el desempeño de la empresa, se evita reprocesos y sobrecostos por la realización del proyecto, lo que influye también en el clima laboral de los trabajadores y en su seguridad.

Salas (2016), en su tesis “Estudio de la incidencia de la aplicación de herramientas y técnicas de gestión de la calidad y de los riesgos en el proyecto de estabilización de ladera del Rímac, en la vía de acceso al túnel San Martín, Distrito del Rímac, Lima Metropolitana”, se plantea esta

problemática a distintos niveles, incluyendo la evaluación de riesgos. Dentro de lo planteado en este proyecto de investigación, se tiene que la implementación de un plan de gestión de riesgos en un proyecto definitivamente es de gran ayuda, ya que de allí se desprenden los primeros registros de identificación de riesgos que permitirán a la entidad estar siempre un paso adelante, a fin de mejorar los tiempos de respuesta y fomentar el espíritu de prevenir a antes que reparar. Si se hubieran tomado en consideración los planes de gestión del riesgo y de la calidad, se habría alcanzado una efectividad del 99,1% con respecto a las estimaciones efectuadas a través de la simulación de Monte Carlo.

Ingunza (2016) desarrolló un proyecto titulado “Gestión de proyectos para la reducción de riesgos en la planificación de edificios multifamiliares (caso: edificio Velasco Astete – San Borja – Lima)”, para la reducción de riesgos en la planificación del edificio Velasco Astete, en el distrito de San Borja, en Lima Metropolitana, tomando como base la guía del PMBOK. La investigación fue aplicada, tuvo un enfoque mixto, fue de nivel descriptivo y de diseño no experimental, transversal, y prospectiva. La población del estudio de campo estuvo conformada por los edificios multifamiliares de 4-10 pisos en el distrito de San Borja y se tomó como muestra al edificio Velasco Astete, al cual se le aplicó como instrumento un cuestionario semi-estructurado con respuestas dicotómicas acerca de los procesos de la gestión de riesgos, las cuales fueron realizadas al gerente del proyecto. En el desarrollo del proyecto se determinó que el 50% de los riesgos identificados son de nivel importante, el 30% de nivel moderado y el 20% de nivel tolerable. Además, el 40% se pueden evitar y mitigar, y el 20% se van a aceptar. Se concluyó que se puede reducir los riesgos en la planificación del edificio Velasco Astete, al aplicar los procesos de la planificación de gestión de riesgos, la identificación de riesgos, el análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos y el plan de respuesta a los riesgos, según la Guía del PMBOK. De esta forma se determinó que el 58% de los procesos sí se aplicaron al proyecto.

## **2.2. Marco Teórico**

### **2.2.1. Gestión de Riesgo**

El riesgo en los proyectos es un evento o condición que no se puede predecir, es un evento incierto, el cual si llega a producirse tendrá un efecto en los objetivos del proyecto, ya sea en tiempo, costo y alcance, sin dejar a un lado la calidad (Bastidas y Capador, 2017).

Los riesgos pueden ser vistos como amenazas a los objetivos que se proponen en un proyecto de construcción. Actualmente existe una creciente cultura a aplicar lineamientos de calidad internacional a los proyectos, para mejorar no sólo la calidad, sino los costos y el tiempo de un proyecto.

Según Smith (2002), este término de gestión de riesgos es usado por diferentes sectores industriales para describir actividades discretas que ocurren tanto en diferentes puntos del ciclo de vida del proyecto como en procesos cíclicos o repetitivos implicando diferentes niveles de certeza y posiblemente diferentes metodologías. Básicamente es un proceso que ayuda a proveer información que sirva como base para que el gerente del proyecto tome mejores decisiones. Esto por lo general, es algo deseado en las empresas de construcción, ya que la toma de decisiones certeras en momentos indicados puede ahorrar en los costos de un proyecto.

La gestión de riesgos en proyectos es un proceso para identificar sistemáticamente, evaluar y mitigar los riesgos para mejorar la probabilidad del éxito del proyecto. Es importante generar la integración de las partes interesadas para aprovechar el conocimiento del personal, ya que es posible utilizar aportes de experiencias, así como herramientas de análisis.

En este sentido, Altez (2009), identificó una estructura para el estudio de riesgos en construcción, siguiendo los siguientes procesos, se puede dar estudio y seguimiento en una gestión de riesgos:

- **Identificación** de los riesgos del proyecto, proceso que implica estudiar las variables que envuelven el proyecto, realizar entrevistas a profesionales de campos específicos, entre otros.
- **Registro** de riesgos en una base de datos, el cual sirve como referencia para el proyecto en curso y también para futuros proyectos.
- **Análisis** de Riesgos, mediante herramientas de Priorizar los riesgos del proyecto según un puntaje calculado a partir de la probabilidad de ocurrencia y la magnitud que representa.
- **Planificación** de Respuesta a los Riesgos, etapa en la cual se plantean de acciones para minimizar el impacto de los riesgos más importantes.
- **Seguimiento y Control** de Riesgos. Este proceso se enfoca en monitorear y controlar los principales riesgos, a través de ratios definidos por el Equipo de Proyecto, así como la puesta en marcha de los planes de respuesta a los riesgos.

### **2.2.1.1. Identificación de Riesgos**

(Altez, 2009) “La identificación de los riesgos que pueden afectar el proyecto constituye el primer paso que se da al ejecutar un Plan de Gestión de Riesgos, y resulta fundamental ya que a partir de su reconocimiento el Equipo de Proyecto puede emprender acciones para erradicarlos o minimizar sus efectos”.

(Álvarez, 2017) “Existen diversas técnicas para identificar los riesgos en un proyecto, como por ejemplo las revisiones a la documentación de proyectos anteriores y planes. De igual forma las técnicas de recopilación de información, como tormenta de ideas, entrevistas, análisis con lista de verificación, diagramas y juicio de expertos, son utilizadas en la identificación de los riesgos en proyectos”.

### **2.2.1.2. Registro de Riesgos**

(Acevedo y Hernández, 2016) “Con el análisis del riesgo se pretende obtener una clasificación del riesgo en cuanto a la probabilidad e impacto que da como resultado un gráfico o herramienta que permite evaluar de una manera sencilla y eficaz y determinar las posibles medidas o decisiones que puedan ser útiles para mitigar el impacto y controlarlo mediante un indicador”.

**PMI (2017)** “En esta etapa se analizan los riesgos a nivel cualitativo y cuantitativo. En cuanto al análisis cualitativo, se priorizan los riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos. El beneficio clave de este proceso es que permite a los directores de proyecto reducir el nivel de incertidumbre y concentrarse en los riesgos de alta prioridad.

Mientras que los riesgos cuantitativos, concuerda que el análisis cuantitativo de riesgos es el proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que genera información cuantitativa

sobre los riesgos para apoyar la toma de decisiones a fin de reducir la incertidumbre del proyecto”.

### **2.2.1.3. Planificación de respuesta a riesgos**

**Chamoun (2002)** “Una vez identificados los riesgos se puede asignar una respuesta a cada uno, de manera que se sepa que acción tomar antes de que suceda el riesgo. Resume las siguientes como respuestas a cualquier tipo de riesgo:

- Evitarlo: Eliminar la causa, no aceptar el sistema o la opción propuesta.
- Reducirlo o mitigarlo: Tomar las medidas necesarias para controlar y continuamente reevaluar
- los riesgos, y desarrollar planes de contingencia aplicables en su caso.
- Asumirlo o Aceptarlo: Aceptar las consecuencias del riesgo, en caso de que ocurra.
- Transferirlo: Compartir los riesgos parcialmente con otros o transferirlos en su totalidad.
- Obtener mayor información: Desarrollar pruebas y simulacros, para predecir los resultados”.

El principal objetivo en esta fase es determinar un conjunto de acciones que ayuden a eliminar o mitigar el riesgo, en pro del éxito del proyecto.

### **2.2.1.4. Seguimiento y control de riesgos**

Sobre esto, el PMI (2017) precisa que es un proceso que consiste en implementar planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto.

El controlar los riesgos, también implica una actualización de los activos de los procesos de la organización, incluidas las bases de datos de lecciones aprendidas del proyecto y las plantillas de gestión de riesgos, para beneficio de proyectos futuros.

De igual forma, este proceso da para la identificación continua de nuevos riesgos y eliminación de riesgos ya obsoletos. Se puede realizar como un ciclo ya aplicado para el reconocimiento del riesgo, donde se reconocen nuevos riesgos, se identifican, clasifican y se aplica un plan para su eliminación. Esto se logra a través de la auditoría de riesgos, análisis de variación, tendencias, reservas y respectivas reuniones de equipo para la discusión de lo registrado.

## **2.3. Marco Conceptual**

### **Gestión de proyectos**

La gestión de los riesgos del proyecto incluye los procesos relacionados con la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su seguimiento y control en un proyecto. Los objetivos de dicha gestión son: disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos y aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos para el proyecto (PMI, 2013).

### **Planificación de la gestión de los riesgos**

La planificación de la gestión de los riesgos se define como: “El proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto. El beneficio clave de este proceso es que asegura que el nivel, el tipo y la visibilidad de gestión de riesgos son proporcionales tanto a los riesgos como a la importancia del proyecto para la organización y otros interesados”. (Project Management Institute, 2017, p. 401)

### **Incertidumbre**

(Lledó y Rivarola, 2004) “Se dice que hay incertidumbre cuando no se conoce la probabilidad de ocurrencia del evento”.

### **Proyecto**

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único, la naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos (PMI, 2013)

### **PMI (Project Management Institute)**

(PMI, 2017) “Es una organización internacional sin fines de lucro que asocia a profesionales relacionados con la Gestión de Proyectos, fundada en 1969 tiene miembros en más de 125 países que superan los 2.9 millones de profesionales quienes provienen de casi todas las industrias importantes, entre ellas; la aeroespacial, automotriz, la administración de negocios, la construcción, la

ingeniería, los servicios financieros, la tecnología de información, la farmacéutica, la atención de salud y las telecomunicaciones”.

### **Riesgo de un proyecto**

El riesgo de un proyecto es un evento o condición incierta que, de producirse, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto, tales como el alcance, el cronograma, el costo y la calidad, un riesgo puede tener una o más causas y, de materializarse, uno o más impactos (PMI, 2017).

### **Tolerancia al riesgo**

(Buchtik, 2013) “Indica qué niveles de riesgo aceptan o no los involucrados, en qué áreas se es tolerante y en cuáles no. Las actitudes frente al riesgo son: reacio al riesgo, neutral y atraído por el riesgo”.

## **2.4. Sistema de Hipótesis**

### **Hipótesis general**

Propuesta de la gestión de riesgo, se logrará un mejor proceso constructivo de la empresa Constructora Jvasquez S.A.C.

### **Hipótesis específica**

- Identificación de riesgos existentes; “El proceso constructivo tiene relación en la ejecución de proyecto de la empresa Constructora Jvasquez S.A.C del sector de la construcción”.
- La probabilidad y el impacto potencia de los riesgos que intervienen en el proceso constructivo en la empresa Constructora Jvasquez S.A.C del sector de la construcción, es alta.
- El costo de los riesgos que intervienen en el proceso constructivo de empresa Constructora Jvasquez S.A.C del sector de la construcción, es elevado.

- La planificación de los riesgos con alta probabilidad que intervienen el proceso constructivo de empresa Constructora Jvasquez S.A.C del sector de la construcción, permitirá su mitigación.

#### **2.4.1. Variables independiente y dependiente**

##### **2.4.1.1 Variable independiente (X1).**

Propuesta de Gestión de Riesgos.

##### **2.4.1.2. Variable dependiente (Y1).**

Los riesgos existentes en el proceso constructivo de los 6 proyectos constructivos de módulos básicos de la empresa Constructora Jvasquez S.A.C. que se ejecutaron a nivel nacional entre el 2015 y 2020.

#### **2.4.2. Operacionalización de variable**

Tabla 1. *Operacionalización de variables.*

<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Independiente:</b> <b>Propuesta de gestión de riesgos.</b>	Incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su seguimiento y control en un proyecto (PMI, 2017)	Planificación de la gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura de desglose de riesgo</li> <li>• Definición de la probabilidad e impacto</li> </ul>
		Identificación de los riesgos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis FODA</li> <li>• Riesgo identificado</li> </ul>
		Análisis de los riesgos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cualitativo</li> <li>• Cuantitativo</li> </ul>
		Planificación de respuesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias para riesgos negativos</li> <li>• Estrategias para riesgos positivos</li> <li>• Estrategias de respuesta de contingencias</li> </ul>
		Seguimiento y control	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición del Desempeño Técnico</li> </ul>
<b>Dependiente:</b> Los riesgos existentes en el proceso constructivo de los 6 proyectos constructivos de módulos básicos de la empresa Constructora Jvasquez S.A.C. que se ejecutaron en el distrito de Trujillo entre el 2015 y 2020.	El riesgo de un proyecto es un evento o condición incierta que, de producirse, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto, tales como el alcance, el cronograma, el costo y la calidad, un riesgo puede tener una o más causas y, de materializarse, uno o más impactos (PMI, 2017).	Riesgos de los proyectos de construcción.	Riesgos de los proyectos de construcción.

Nota: Elaboración propia

### **III. METODOLOGÍA EMPLEADA**

#### **3.1. Tipo y nivel de investigación**

Este trabajo es de aplicación práctica, debido a que se busca planificar el diseño de una metodología para la gestión de riesgos de una empresa de construcción. En consecuencia, para efecto de este trabajo el estudio es descriptivo ya que permitió medir, examinar, evaluar y recolectar información de proyectos estratégicos; que sostendrá la propuesta para el diseño de una gestión de riesgos para los futuros proyectos de construcción de dicha empresa.

De acuerdo a Behar (2008), la investigación aplicada está caracterizada por la búsqueda de la aplicación de los conocimientos que se aprenden. Esta requiere que exista un marco referencial que sustente la investigación, pero sin buscar el desarrollo de nuevos conocimientos teóricos sobre el tema.

Mientras que, para Arias (2012), las investigaciones descriptivas buscan “la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (P. 24).

Este trabajo de investigación constituye un aporte general a una empresa del sector de la construcción que carece de una gestión de riesgos para controlar su proceso constructivo. Cabe destacar que la misma se desarrolló en un periodo comprendido de 18 semanas.

### **3.1.1. Tipo de investigación**

- Aplicada

### **3.1.2. Nivel de investigación**

- Descriptiva

## **3.2. Población y muestra de estudio**

### **3.2.1. Población**

Esta comprende los proyectos constructivos de módulos básicos de la empresa Constructora Jvasquez S.A.C. que se ejecutaron en el distrito de Trujillo entre el 2015 y 2020.

La población según Palella y Martins (2012), es el conglomerado de unidades de las que se pretende conseguir información y de las cuales se obtendrán las conclusiones.

### **3.2.2. Muestra**

Dado que la población a estudiar es accesible para la realización del estudio se tomó como muestra su totalidad; es decir, los 6 proyectos constructivos de módulos básicos de la empresa Constructora Jvasquez S.A.C. que se ejecutaron a nivel nacional entre el 2015 y 2020. Con base en lo descrito por Arias (2012), cuando la población por el número de unidades que la integran, resulta accesible en su totalidad, no será necesario extraer una muestra. En consecuencia, se podrá investigar u obtener datos de toda la población objetivo.

### **3.3. Diseño de investigación**

El diseño de investigación es no experimental, descriptiva –transversal.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de investigación**

Las técnicas de investigación que se utilizó son las siguientes: técnicas analíticas, reuniones, revisiones a la documentación, técnicas de recopilación de información, estrategias para riesgos negativos, estrategias de respuestas para contingencias, entre otros.

En la presente investigación se aplicó entrevistas con preguntas abiertas a los directivos, ingenieros y otros profesionales que participaron en proyectos ejecutados en el proceso constructivo de módulos básicos de la empresa constructora J Vasquez S.A.C., con miras a conocer los diferentes procesos y actividades propias de una gestión. También, se logró identificar los riesgos en el proceso constructivo de módulos básicos y las formas de evitar la exposición a los riesgos en estos proyectos. Complementariamente, se utilizó la observación directa en los proyectos. En ese sentido, se logró recoger información de los riesgos, la probabilidad de ocurrencia e impacto en los proyectos.

#### **3.4.1. Revisión documental**

Para esta investigación, se aplicó la técnica de revisión documental, consultando textos asociados a la guía PMBOK (PMI, 2013).

### **3.4.2. Lista de chequeo**

La lista de chequeo está relacionada con la identificación de los riesgos frecuentes asociados a los proyectos realizados por la empresa constructora (PMI, 2013). y se le asigna el criterio valorativo de 1: No y 2: Si.

### **3.4.3. Análisis FODA**

Este método consiste en identificar las debilidades, amenazas, fortalezas, y oportunidades existentes en los proyectos, y en la organización que lo desarrolla (PMI, 2013).

### **3.4.4. Matriz de probabilidad e impacto**

Vincula la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo con su impacto en los objetivos del proyecto. Es una herramienta que permite establecer prioridades en cuanto a los posibles riesgos de un proyecto (PMI, 2013).

### **3.4.5. Estrategias para riesgos negativos o amenazas**

Consiste en establecer un formato que contemple 4 elementos: evitar transferir, mitigar y aceptar. Lo cual permitirá planificar una respuesta oportuna (PMI, 2013).

### **3.4.6. Estrategias para riesgos positivos y oportunidad**

Se estableció un formato que contempla 4 elementos: explotar, mejorar, compartir y aceptar. Lo cual permitió una mejor planificación en la respuesta ante el riesgo que se presente en el proyecto, dado que se conocen las consecuencia e impacto de la misma (PMI, 2013).

### **3.4.7. Estrategias respuestas de contingencia**

(PMI, 2013) “Consiste en elaborar un plan de respuesta ante contingencia que solo se ejecutará ante la activación de señales de advertencia,

permitiendo de esa manera dar una respuesta ante una eventualidad importante en el proyecto”.

#### **3.4.8. Observación**

**Arias (2012)** “La observación es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos. La observación puede ser:

- a) Observación simple o no participante: es la que se realiza cuando el investigador observa de manera neutral sin involucrarse en el medio o realidad en la que se realiza el estudio.
- b) Observación participante: el investigador pasa a formar parte de la comunidad o medio donde se desarrolla el estudio. Así mismo, la observación también se clasifica en: observación libre o no estructurada y observación estructurada”.

#### **3.4.9. Entrevistas**

**Arias (2012)** “Considera la entrevista, más que un simple interrogatorio, como una técnica basada en un diálogo o conversación cara a cara, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida. Por otra parte, la entrevista tiene un menor alcance en cuanto a la cantidad de personas que pueden ser entrevistadas en un período determinado, es decir, se abarcan menos personas. La entrevista se clasifica en:

- a) Entrevista estructura o formal: Es la que se realiza a partir de una guía prediseñada que contiene las preguntas que serán formuladas al entrevistado. En este caso, la misma guía de entrevista puede servir como instrumento para registrar las respuestas, aunque también puede emplearse el grabador o la cámara de video.
- b) Entrevista semi-estructurada: Aun cuando existe una guía de preguntas, el entrevistador puede realizar otras no contempladas inicialmente. Esto se debe a que una respuesta puede dar origen a una pregunta adicional o extraordinaria. Esta técnica se caracteriza por su flexibilidad.

Para la presente investigación, la entrevista se aplicó al personal de los proyectos de la empresa constructora Jvasquez S.A.C., para recopilar la información orientado a identificar los riesgos existentes en el proceso constructivo de la empresa constructora mencionada. Por lo que, se determinó entrevistas estructuradas con preguntas abiertas.

### **3.5. Procesamiento y análisis de datos**

El procesamiento y análisis de datos consistió en:

- a. Con base en la información obtenida de la realización de entrevistas, se desarrolló un esquema de desglose, ubicándose los procesos y actividades más importantes y organizándolos por tipo y categoría.
- b. Con base en la información obtenida de cada entrevistado, se identificó los riesgos en los proyectos que participaron, codificándolos de acuerdo con el proceso o actividad al que pertenecen.
- c. Para determinar la probabilidad de ocurrencia, se realizó un análisis estadístico.
- d. Con base en la herramienta de análisis: matriz de probabilidad e impacto, se determinó las categorías de prioridad.
- e. Con el desarrollo de un diagrama de Pareto, se determinó la prioridad del efecto combinado de los riesgos y su cuantificación.

### 3.5.1. Recolección de información

La recolección de información para la presente investigación se hizo a través de la experiencia laboral en proyectos donde se ejecutó procesos constructivos de módulos básicos de la empresa Constructora Jvasquez S.A.C. En ese sentido, se realizó entrevistas a profesionales encargados en la ejecución de proyectos de esas características, para validar la información con base en su experiencia. De ese modo, se trató de obtener un listado de eventos ocurridos en proyectos anteriores, con el fin de comprender los posibles riesgos en dichos proyectos, y generar un mejor panorama y poder proponer un plan que represente el proyecto. La información proporcionada también ha sido reforzada por investigaciones previas relacionadas con este tema para verificar y verificar que se han aplicado las fuentes, herramientas y técnicas propuestas por PMBOK.

Los lineamientos del PMBOK plantean las herramientas y técnicas a utilizar. Para el desarrollo de la investigación se consideran juicios de expertos a través del alcance proporcionado por los diferentes profesionales entrevistados. Al mismo tiempo, se entiende que la gestión de riesgos es un proceso iterativo que será actualizado en la empresa.

En el desarrollo de la presente investigación se realizó entrevistas a profesionales experimentados en proyectos donde se ejecutaron los procesos constructivos de módulos básicos de la empresa Constructora Jvasquez S.A.C. La información obtenida permitió identificar los posibles riesgos a presentarse en la ejecución de este tipo de proyectos.

En un artículo, con base en experiencias internacionales se presenta una clasificación en seis factores (Rodríguez, 2007):

- Riesgos relacionados a la realización y culminación de obras.
- Riesgos relacionados con factores económicos.
- Riesgos relacionados con factores técnicos.
- Riesgos relacionados con aspectos políticos.
- Riesgos relacionados con aspectos legales.
- Riesgos relacionados con factores medio ambientales.

De los cuales, sólo se consideraron 4 factores para el desarrollo de esta investigación, según la realidad de los proyectos realizados en el proceso constructivo de módulos básicos de la empresa constructora JVásquez S.A.C., toda vez que, estos factores son más representativos en los proyectos realizados. De acuerdo con el criterio de los factores relacionados al riesgo, la clasificación se determinó en :

- Riesgos relacionados a la realización y culminación de obras.
- Riesgos relacionados con factores económicos.
- Riesgos relacionados con factores técnicos.
- Riesgos relacionados con aspectos legales.

Gracias a la información obtenida, tanto de las entrevistas a los profesionales experimentados en proyectos en ejecución del proceso constructivo de módulos básicos de la empresa Constructora JVásquez S.A.C., como de otras fuentes o trabajos de investigación sobre el tema, se desarrolló este ítem.

La identificación de riesgos es el proceso de identificar los riesgos individuales del proyecto y las fuentes de los riesgos generales del proyecto y registrar sus características. El principal beneficio de este proceso es registrar los riesgos individuales existentes del proyecto y las fuentes de riesgo generales del proyecto. También recopila información para que el equipo del proyecto pueda responder adecuadamente a los riesgos identificados. Este proceso se ejecuta en todo el proyecto. (Project Management Institute, 2017, p. 409)

Los riesgos existen en todo tipo de proyectos, los entendemos como eventos o condiciones inciertas, una vez que ocurren, tendrán un impacto negativo o positivo en las metas del proyecto. Es necesario e importante identificar los riesgos en el proyecto, pues se pueden identificar posibles riesgos y determinar las posibles causas de estos riesgos, de manera que podamos recolectar y brindar la información necesaria para su posterior análisis, y tratar de brindar datos y referencias para presentar medidas adecuadas contra los riesgos. Para generar una lista de riesgos, primero se deben aclarar los objetivos del proyecto, porque la importancia de implementar la gestión de riesgos radica en la necesidad de evitar, mitigar o aceptar estos riesgos y lograr el cumplimiento de los objetivos del proyecto, que en la construcción, generalmente son: costo, tiempo, calidad y alcance. (Project Management Institute, 2017)

### **3.5.2. Riesgos identificados**

Se decidió realizar análisis por parte del juicio de expertos (según indica la guía PMBOK), con experiencia en proyectos donde se ejecutó el proceso constructivo de módulos básicos, para recolección de esta información se realizó entrevistas con

preguntas estructuradas. Gracias a los cuales, se obtuvo información preliminar sobre los distintos riesgos presentados en los proyectos. En esta investigación se realizó un enfoque de los riesgos negativos (amenazas) que se presenten en un proyecto En este proceso de realizar la investigación, se utilizó la técnica de registro de riesgos, que fueron los identificados en todos los proyectos ejecutados.

## IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### 4.1. Con relación al Objetivo Específico:

“Identificar los riesgos existentes en el proceso constructivo de la empresa Constructora J Vásquez S.A.C. del sector de la construcción”.

El presente estudio identificó los riesgos inherentes al proceso constructivo de módulos básicos de la empresa Constructora J Vásquez S.A.C.

Tabla 2.

*Riesgos identificados en el proceso constructivo de módulos básicos.*

Riesgos dentro del proceso constructivo de módulos básicos	Número
Riesgos identificados (debido a 2 o más causas por cada riesgo).	34
Categorías de prioridad de los riesgos.	2
Riesgos de prioridad.	10

Nota: Elaboración propia del investigador.

### **Riesgos identificados**

Con base en las técnicas del PMI (2017), se realizó el análisis conjuntamente con los ingenieros por medio del juicio de expertos, profesionales entrevistados por su experiencia en ejecución de procesos constructivos de módulos básicos. Por lo que, se logró recolectar información sobre los diversos riesgos presentados en los procesos propios de estos proyectos. La presente investigación se enfocó en los riesgos negativos(amenazas) que se pueden presentar en un proyecto. En la Tabla 3, se muestra el registro de los riesgos identificados en el proceso constructivo de módulos básicos de la empresa Constructora J Vásquez S.A.C.

Tabla 3.

*Riesgos identificados en el proceso constructivo de módulos básicos de la empresa Constructora JVásquez S.A.C.*

<b>RIESGOS IDENTIFICADOS</b>
<b>Atrasos en vaciados</b>
<b>Avería de maquinarias y equipos</b>
<b>Accidentes laborales</b>
<b>Atrasos por equipos</b>
<b>Estudios previos incorrectos</b>
<b>Deficiente calidad</b>
<b>Modificaciones de ingeniería</b>
<b>Daños a equipos</b>
<b>Incumplimiento de la programación</b>
<b>Interferencias con cimentaciones vecinas</b>
<b>Incremento de presupuesto (sobrecostos)</b>
<b>Atrasos en eliminación de material</b>
<b>Multas e infracciones</b>
<b>Sobrecostos por horas stand by</b>
<b>Incumplimiento de especificaciones técnicas</b>
<b>Interferencias con instalaciones de servicio público</b>
<b>Posicionamiento de la rampa</b>
<b>Errores en el proceso constructivo</b>
<b>Falta de mano de obra calificada</b>
<b>Falta de maquinarias y equipos</b>
<b>Falta de personal</b>
<b>Falta de liquidez</b>
<b>Incumplimiento de cláusulas de contratos</b>
<b>Desplome de paredes</b>
<b>Filtraciones por daños a cisterna</b>
<b>Problemas legales por daños a vecinos</b>
<b>Huelgas o paralizaciones</b>
<b>Escasez de materiales</b>
<b>Derrumbes</b>
<b>Filtraciones</b>
<b>Desmoronamiento de terreno por mal perfilado</b>
<b>Incompatibilidades</b>
<b>Constructabilidad de módulos</b>
<b>Invasión de terreno vecino</b>

*Nota:* Elaboración propia del investigador.

De acuerdo con la información recolectada se realizó un listado de 34 riesgos identificados, según el juicio de expertos estos 34 riesgos podrían presentarse en el proceso de desarrollo de proyectos donde se ejecute el proceso constructivo de módulos básicos. El tesista y los ingenieros (entrevistados) utilizando la técnica de tormenta de ideas, lograron clasificar los riesgos identificados por categorías, de modo que, las categorías de cada riesgo se muestran en la Tabla 4

Tabla 4.

Clasificación de los riesgos.

<b>CÓD</b>	<b>CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS</b>
<b>1</b>	<b>RIESGOS EN EJECUCIÓN</b>
<b>1.1</b>	<b>PERSONAL</b>
1.1.1	Accidentes laborales
1.1.2	Falta de personal
1.1.3	Falta de mano de obra calificada
1.1.4	Huelgas o paralizaciones
<b>1.2</b>	<b>EQUIPOS, MAQUINARIAS Y MATERIALES</b>
1.2.1	Avería de maquinarias y equipos
1.2.2	Atrasos por equipos de perforación
1.2.3	Daños a equipos de perforación
1.2.4	Escasez de materiales
1.2.5	Falta de maquinarias y equipos
<b>1.3</b>	<b>PLANIFICACIÓN</b>
1.3.1	Filtraciones
1.3.2	Filtraciones por daños a cisterna
1.3.3	Incumplimiento de especificaciones técnicas
1.3.4	Incumplimiento de la programación
1.3.5	Incremento de presupuesto (sobrecostos)
1.3.6	Interferencias con cimentaciones vecinas
1.3.7	Interferencias con instalaciones de servicio público
<b>1.4</b>	<b>PROCEDIMIENTOS</b>
1.4.1	Atrasos en vaciados.
1.4.2	Atrasos en eliminación de material
1.4.3	Derrumbes
1.4.4	Desmoronamiento de terreno por mal perfilado.
1.4.5	Desplome de paredes
1.4.6	Errores en proceso constructivo.
1.4.7	Posicionamiento de la rampa.
<b>2</b>	<b>RIESGOS TÉCNICOS</b>
<b>2.1</b>	<b>PLANIFICACIÓN</b>
2.1.1	Constructabilidad de módulos
2.1.2	Estudios previos incorrectos
<b>2.2</b>	<b>PROCEDIMIENTOS</b>
2.2.1	Deficiente calidad
2.2.2	Incompatibilidades
2.2.3	Modificaciones de ingeniería
<b>3</b>	<b>RIESGOS LEGALES</b>
<b>3.1</b>	<b>PLANIFICACIÓN</b>
3.1.1	Incumplimiento de cláusulas de contratos
<b>3.2</b>	<b>PROCEDIMIENTOS</b>
3.2.1	Invasión de terreno vecino
3.2.2	Multas e infracciones
3.2.3	Problemas legales por daños a vecinos.
<b>4</b>	<b>RIESGOS ECONÓMICOS</b>
<b>4.1</b>	<b>PROCEDIMIENTOS</b>
4.1.1	Falta de liquidez
4.1.2	Sobrecostos por horas stand by

Nota: Elaboración propia del investigador.

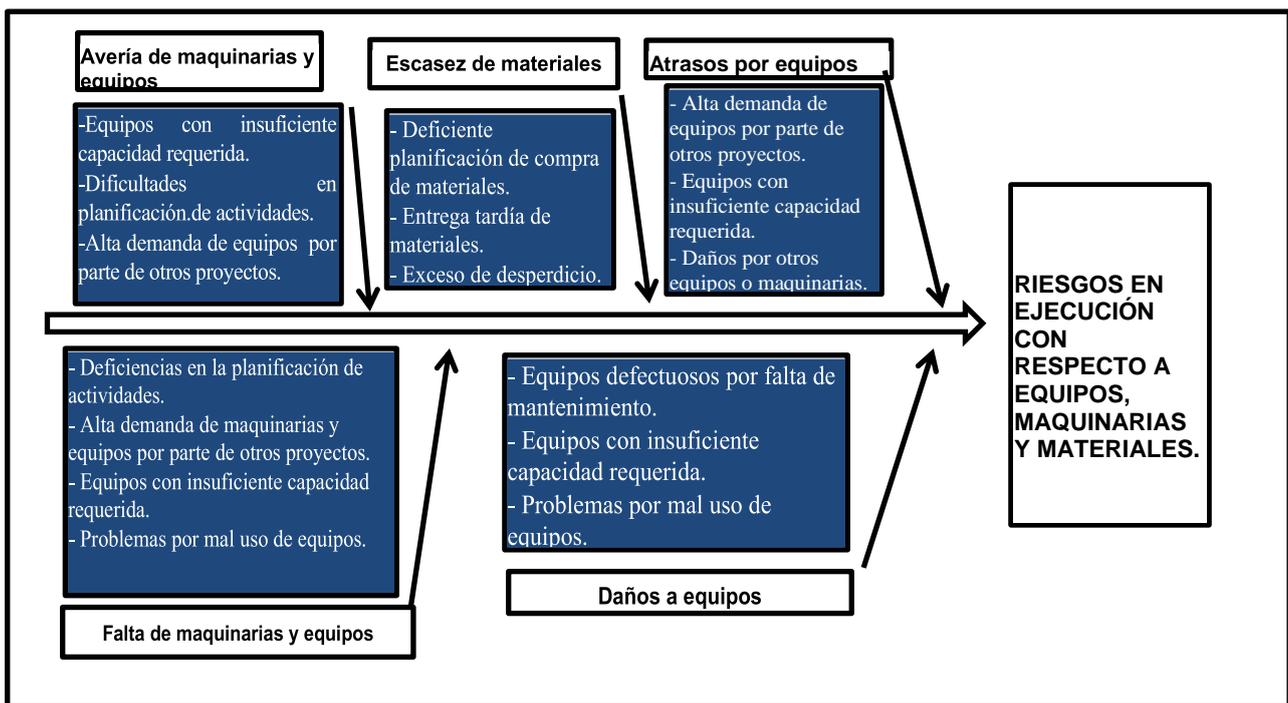
Se logró identificar 34 riesgos en los proyectos donde se ejecutó el proceso constructivo de módulos básicos en varios distritos de la región La Libertad, por parte de la empresa Constructora JVásquez S.A.C. Con ayuda del diagrama de Ishikawa, se pudo determinar las causas por cada riesgo, logrando obtener un total de 96 causas relacionadas con los factores de riesgo; de modo que, al determinar las posibles razones o causas de cada riesgo, se obtuvo un mejor panorama de análisis que permita formular con proyección a futuro acciones para afrontar los riesgos.

### Análisis de causa raíz

Se define el análisis de causa raíz, como una: “[...]técnica analítica para determinar el motivo subyacente básico que causa una variación, un defecto o un riesgo. Más de una variación, defecto o riesgo pueden deberse a una causa raíz[...] técnica para identificar las causas raíz de un problema y solucionarlas”. (PMI, 2017, p. 292)

**Figura 2.**

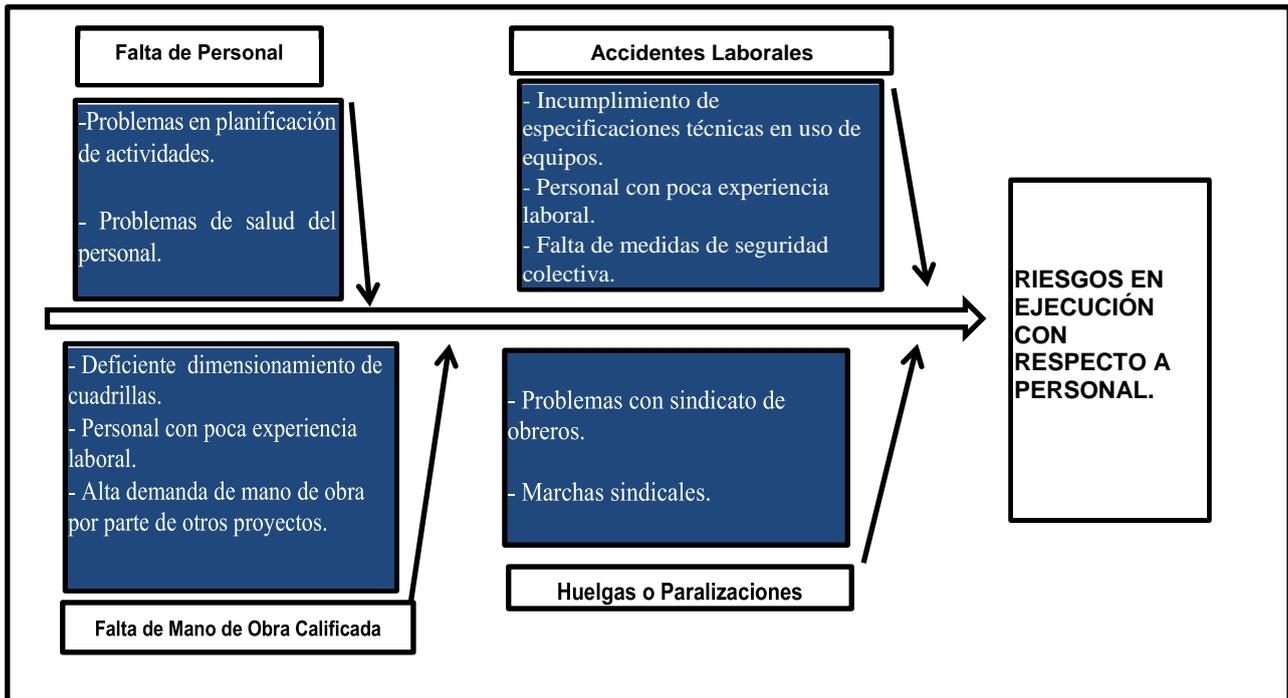
*Diagrama causa – efecto de los riesgos en ejecución con respecto a equipos, maquinarias y materiales.*



Nota: Elaboración propia del investigador.

Figura 3.

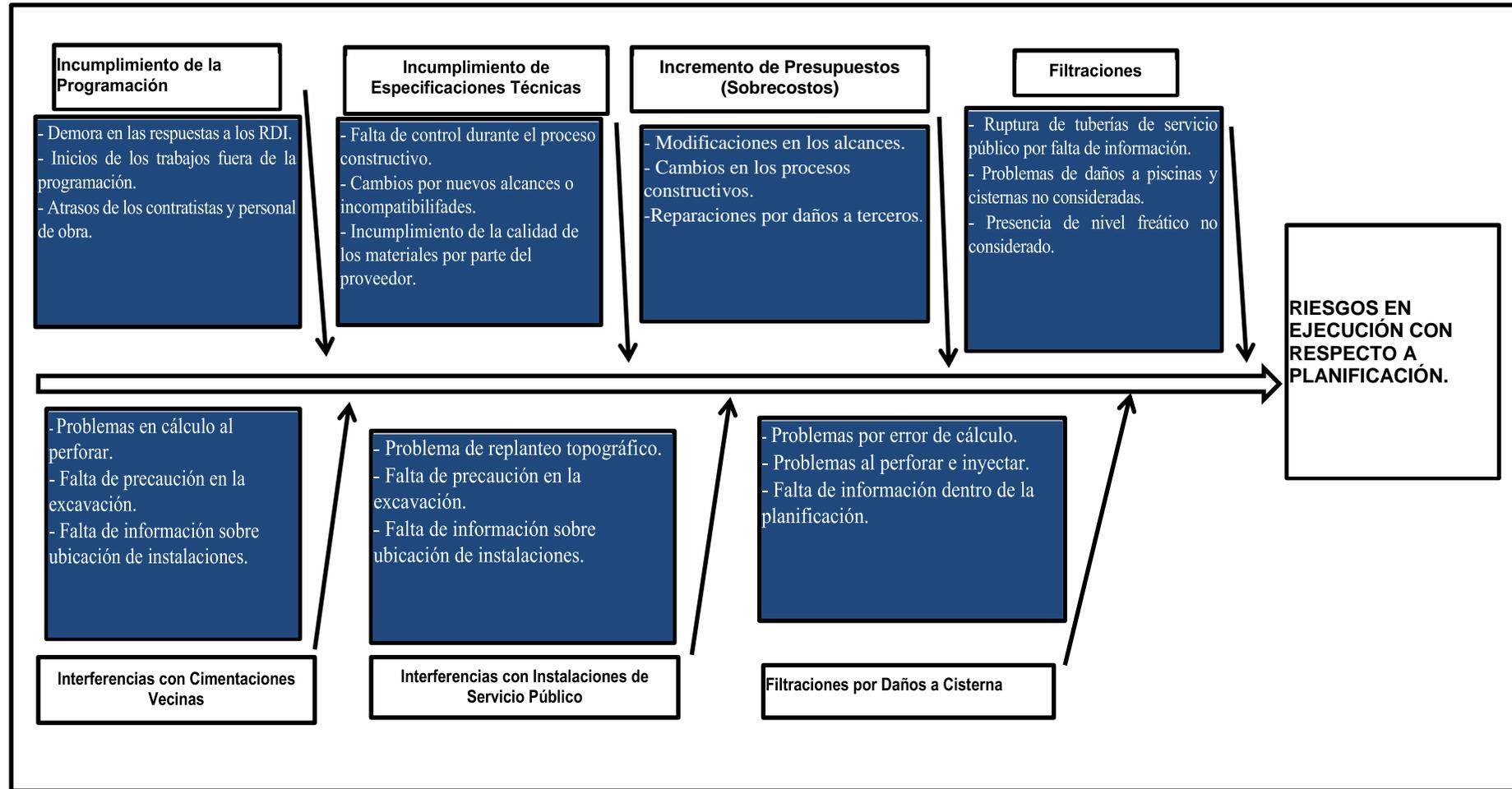
Diagrama causa – efecto de los riesgos en ejecución con respecto a personal.



Nota: Elaboración propia del investigador.

Figura 4.

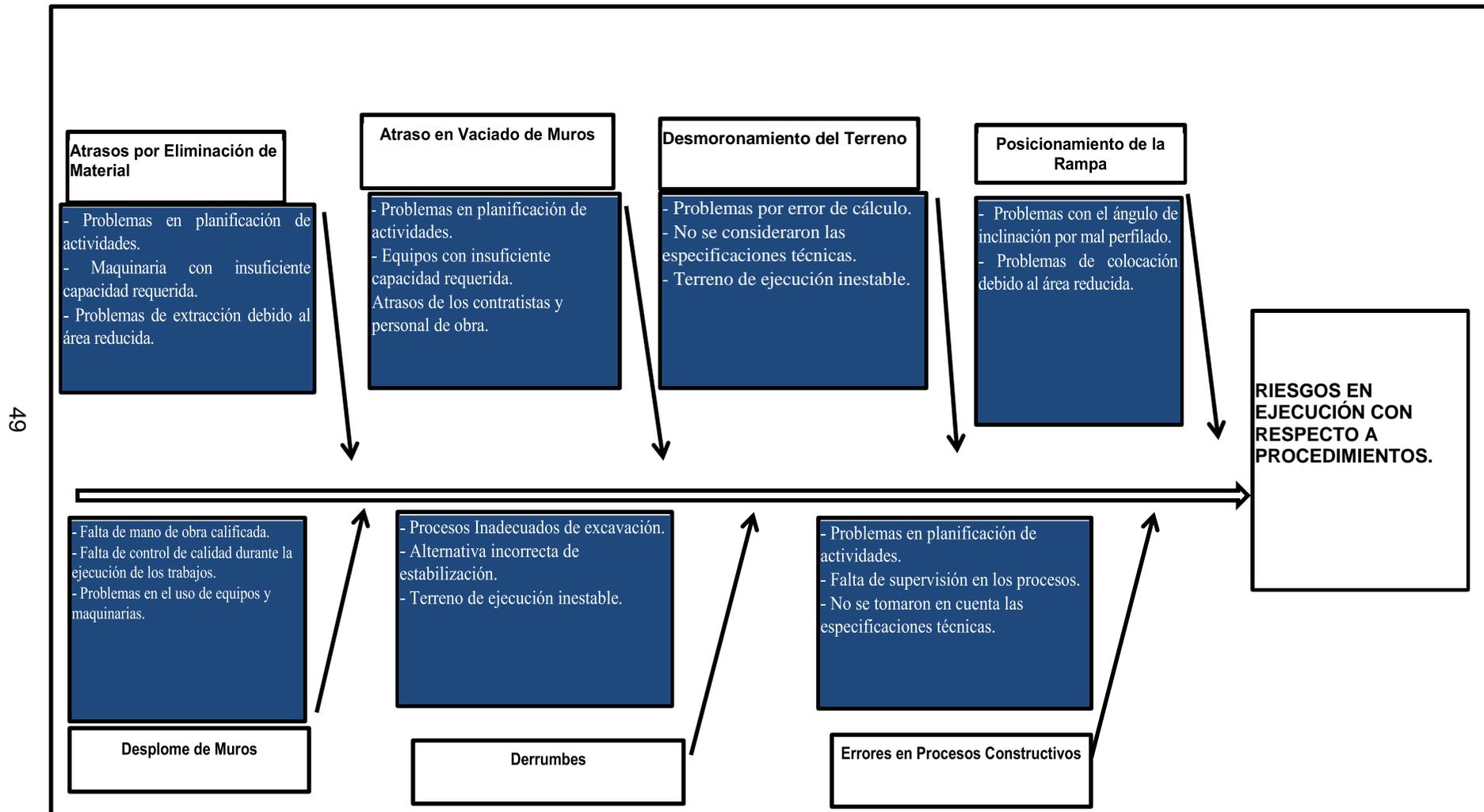
Diagrama causa – efecto de los riesgos en ejecución con respecto a planificación.



Nota: Elaboración propia del investigador.

Figura 5.

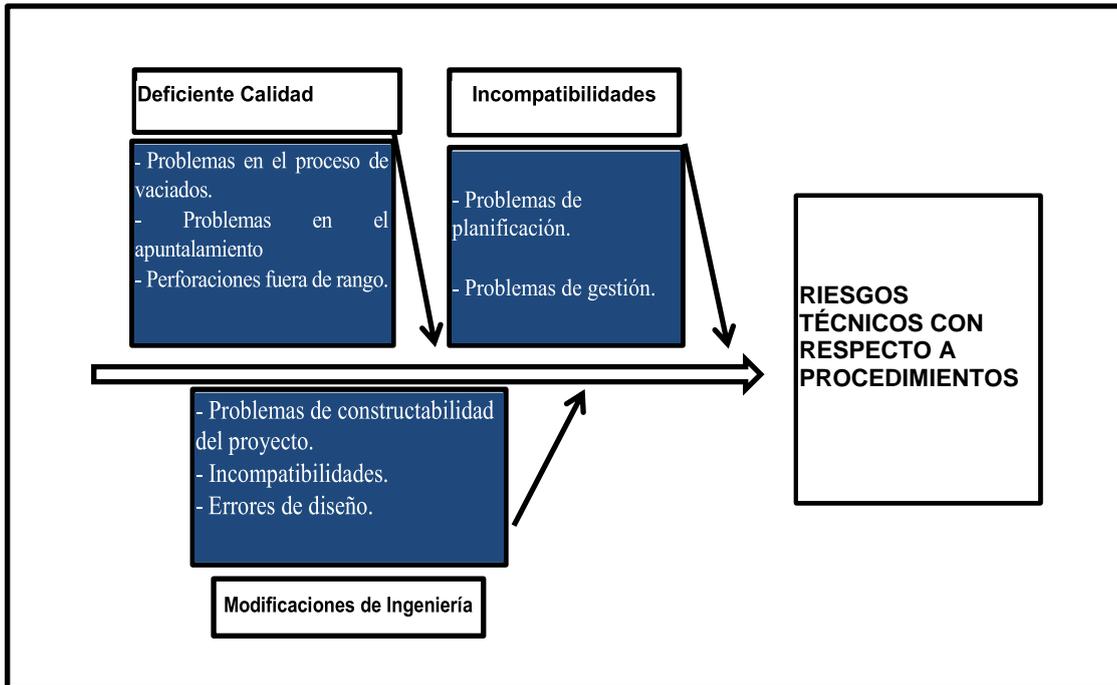
Diagrama causa – efecto de los riesgos en ejecución con respecto a procedimientos.



Nota: Elaboración propia del investigador.

Figura 6.

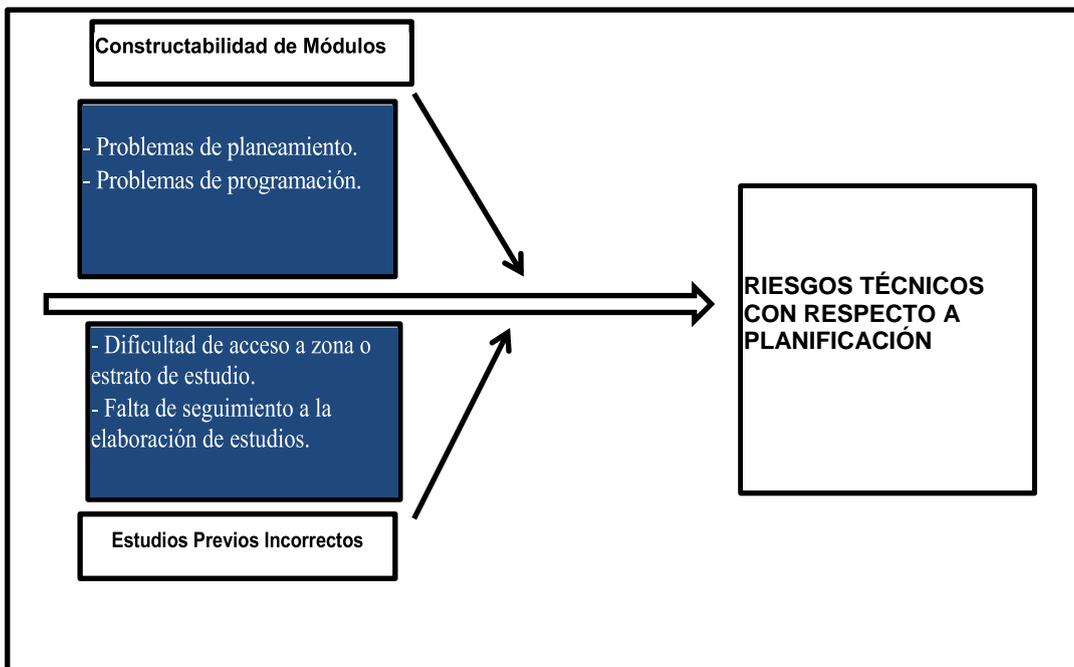
Diagrama causa – efecto de los riesgos técnicos con respecto a procedimientos.



Nota: Elaboración propia del investigador.

Figura 7.

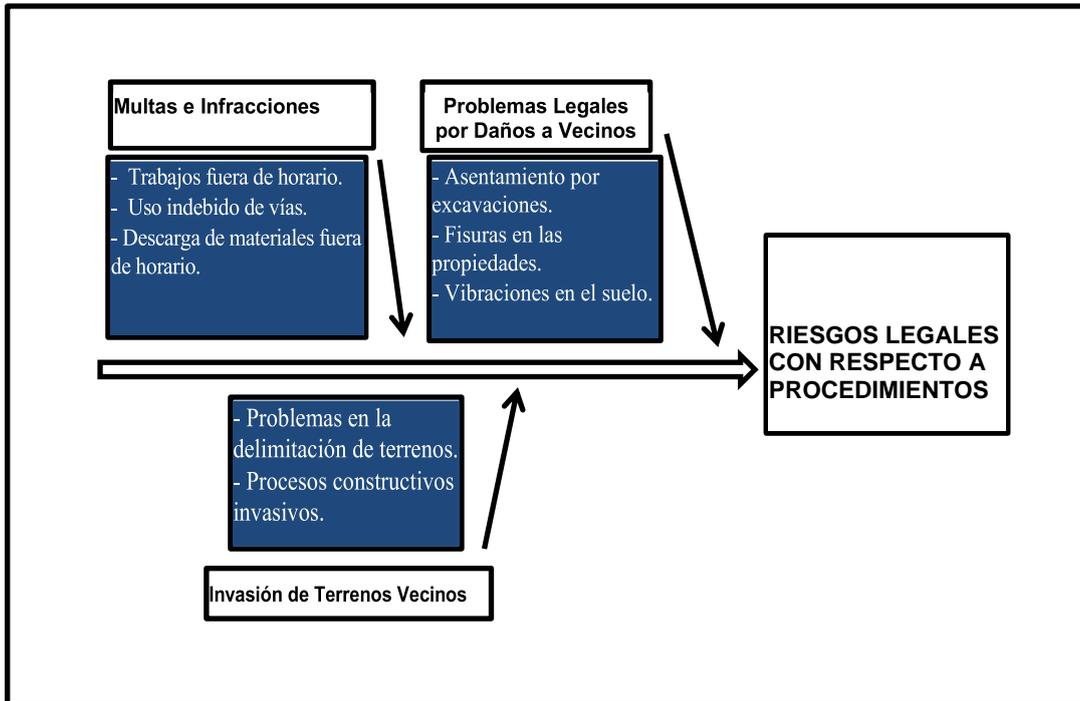
Diagrama causa – efecto de los riesgos técnicos con respecto a planificación.



Nota: Elaboración propia del investigador.

Figura 8.

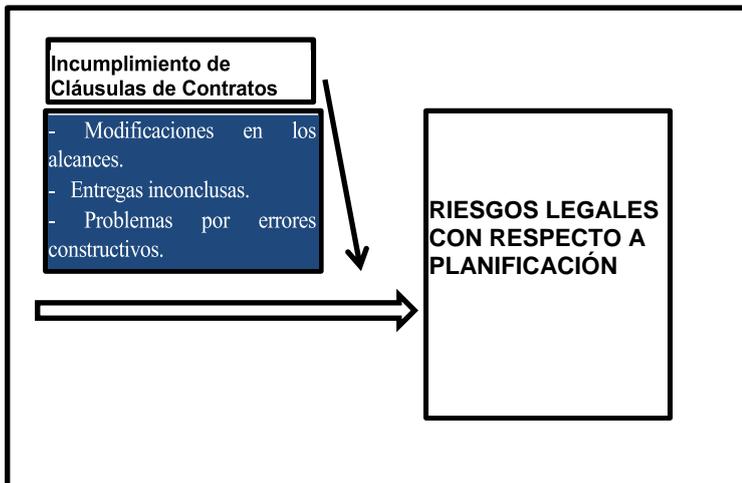
Diagrama causa – efecto de los riesgos legales con respecto a procedimientos.



Nota: Elaboración propia del investigador.

Figura 9.

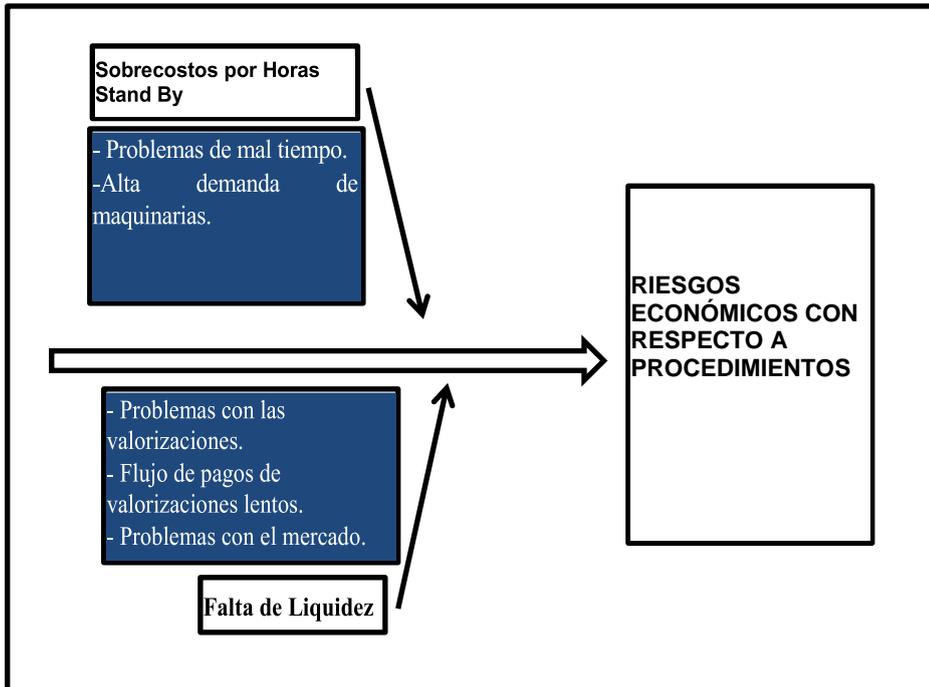
Diagrama causa – efecto de los riesgos legales con respecto a planificación.



Nota: Elaboración propia del investigador.

Figura 10.

Diagrama causa – efecto de los riesgos económicos con respecto a procedimientos.



Nota: Elaboración propia del investigador.

#### 4.2. Con relación a los Objetivos Específicos:

“Elaborar la matriz de probabilidad e impacto de los riesgos en el proceso constructivo de la empresa Constructora Jvasquez S.A.C del sector de la construcción” y, “Determinar la probabilidad e impacto de los riesgos en el proceso constructivo de la empresa Constructora Jvasquez S.A.C del sector de la construcción”.

##### **Análisis cualitativo de los riesgos**

Se han identificado las siguiente tres categorías prioritarias: prioridad alta, prioridad media y prioridad baja (Ver Tabla 5). El estándar de prioridad de riesgo se establece, de tal manera que, la prioridad puede asignarse de acuerdo con la frecuencia del riesgo (la posible realización del riesgo) y su impacto (el aumento de costos y plazos) utilizando la matriz de probabilidad e impacto. Se identificó 8 riesgos de alta prioridad, 10 riesgos de prioridad media y 16 riesgos de baja prioridad.

Tabla 5.

Tres categorías prioritarias.

CATEGORÍA	PRIORIDAD	RANGO
A	Alto	15 – 25
M	Medio	8 – 14
B	Bajo	0 – 7

Nota: Elaboración propia del investigador.

#### 4.2.1. Probabilidad de ocurrencia

Probabilidad de ocurrencia consiste en la cantidad de veces que ocurrió un riesgo en cierto número de proyectos con las mismas características, en los que se realizó la ejecución de los procesos constructivos de la empresa Constructora J Vasquez S.A.C. Para lograr este objetivo se entrevistó a 6 profesionales en ingeniería con experiencia en la ejecución de los procesos constructivos de módulos básicos de la empresa Constructora J Vasquez S.A.C. Con la información obtenida se pudo determinar la probabilidad de ocurrencia de los riesgos, como se aprecia en la Tabla 7.

#### 4.2.2. Nivel de impacto

El nivel de impacto es el posible impacto del riesgo cuando se realiza, para la investigación realizada se entiende como el impacto negativo del riesgo, es decir, si estos riesgos se materializan, pueden afectar las metas del proyecto. Para formular este objetivo de la misma manera que se determina la frecuencia de riesgos, se utilizó la entrevista, en las cuales se determinó el nivel de impacto con base en la información de riesgo identificado y se selecciona el nivel de impacto para los riesgos identificados. Se estableció un criterio de PROBABILIDAD DE OCURRENCIA y un CRITERIO DE IMPACTO para poder determinar los niveles MUY BAJO (1), BAJO (2), MEDIO (3), ALTO (4) y, MUY ALTO (5); como se aprecia en la Tabla 6.

## Criterio de prioridad

Para desarrollar herramientas cualitativas de riesgo, probabilidades y matrices de impacto, primero, se asignó la probabilidad y el impacto de cada riesgo (ver Tabla 7); luego, se clasificó los riesgos de acuerdo con la prioridad de cada riesgo. Para asignar prioridades a los riesgos en el estudio, se plantearon tres categorías de prioridad, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 6.

*Escalas de probabilidad y de impacto.*

			IMPACTO				
			MUY BAJO 1	BAJO 2	MEDIO 3	ALTO 4	MUY ALTO 5
PROBABILIDAD	MUY ALTA	5	5	10	15	20	25
	ALTA	4	4	8	12	16	20
	MEDIA	3	3	6	9	12	15
	BAJA	2	2	4	6	8	12
	MUY BAJA	1	1	2	3	4	5

Nota: Elaboración propia del investigador.

Tabla 7.

Matriz de riesgos.

<b>MATRIZ DE RIESGOS</b>
--------------------------

RIESGO IDENTIFICADO	Probabilidad (Ocurrencia)	Gravedad (Impacto)	Valor del Riesgo	Nivel de Prioridad
Incumplimiento de la programación	2	4	8	
Avería de maquinarias y equipos	2	5	10	
Incremento de presupuesto (sobrecostos)	5	5	25	
Atrasos por equipos.	4	5	20	
Interferencias con cimentaciones vecinas	2	3	6	
Estudios previos incorrectos	1	1	1	
Deficiente calidad	1	1	1	
Modificaciones de ingeniería	3	3	9	
Daños a equipos	3	3	9	
Atrasos en vaciados	5	5	25	
Atrasos en eliminación de material	2	2	4	
Multas e infracciones	1	1	1	
Sobrecostos por horas stand by	2	4	8	
Accidentes laborales	1	1	1	
Falta de maquinarias y equipos	3	3	9	
Incumplimiento de especificaciones técnicas	1	1	1	
Interferencias con instalaciones de servicio público	2	4	8	
Posicionamiento de la rampa	1	1	1	
Errores en el proceso constructivo	4	4	16	
Falta de personal	3	4	12	
Desplome de paredes	2	3	6	
Incumplimiento de cláusulas de contratos	1	3	3	
Problemas legales por daños a vecinos	1	1	1	
Escasez de materiales	3	3	9	
Filtraciones	1	1	1	
Desmoronamiento de terreno por mal perfilado	4	4	16	
Incompatibilidades	4	4	16	
Falta de liquidez	3	3	9	
Falta de mano de obra calificada	4	4	16	
Huelgas o paralizaciones	2	3	6	
Filtraciones por daños a cisterna.	2	3	6	
Constructibilidad de paredes.	2	3	6	
Invasión de terreno vecino	1	1	1	
Derrumbes	4	4	16	

Nota: Elaboración propia del investigador.

### **Análisis cuantitativo de los riesgos**

Se estableció 18 riesgos de mayor prioridad determinando, de esta manera, la prioridad del efecto combinado de los riesgos con relación a la exposición del riesgo en la ejecución del proceso constructivo de módulos básicos de la empresa Constructora JVásquez S.A.C. El análisis se realizó utilizando el diagrama de Pareto como herramienta, con base en el registro de riesgos y sus frecuencias, según el criterio de Pareto, estos 18 riesgos fueron identificados de los 34 anteriormente identificados, constituyéndose en generadores del 80% del impacto negativo del efecto combinado de los riesgos en los proyectos de la empresa Constructora JVásquez S.A.C.

Se define la realización del análisis cuantitativo como el proceso de análisis numérico del impacto general de los riesgos individuales identificados del proyecto y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del mismo. El principal beneficio de este proceso es que cuantifica la exposición al riesgo de todo el proyecto y también puede proporcionar información cuantitativa adicional sobre el riesgo para respaldar el plan de respuesta al riesgo. Este proceso no es necesario para todos los proyectos, pero debe realizarse donde sea que se utilice a lo largo del proyecto. (Project Management Institute, 2017, p. 428).

El análisis cuantitativo de los riesgos del proyecto permite determinar las prioridades y analizar el impacto general de los riesgos individuales identificados. En ese sentido, se logró un panorama más completo de la información para poder hacer propuestas de respuesta a los posibles riesgos.

Se explica que el resultado de realizar un análisis cuantitativo de riesgos se utiliza como entrada para planificar el proceso de respuesta al riesgo. También, se señala que los riesgos individuales del proyecto identificados mediante el registro se utilizan como entrada para el análisis cuantitativo de riesgos. Las representaciones de incertidumbre son una de las técnicas y herramientas que se propone en la guía PMBOK. (Project Management Institute, 2017, p. 429).

La expresión de incertidumbre es definida como la entrada de un modelo de análisis cuantitativo de riesgo que refleja los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes de incertidumbre. Cuando la duración, el costo o los recursos requeridos de la actividad planificada son inciertos, el rango de valores posibles se expresa como una distribución de probabilidad en el modelo. (Project Management Institute, 2017, p. 432)

Por lo que, este análisis de riesgos, necesitó entradas al procesamiento de datos para reflejar los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes aleatorias, por lo que, una forma de expresar esta incertidumbre es mediante probabilidades. El análisis cuantitativo de riesgos produce una evaluación de la exposición general al riesgo del proyecto, determina un análisis de probabilidad en detalle y obtiene un listado priorizado de riesgos individuales del mismo. Estos resultados son entradas para la planificación de respuestas porque proporcionan recomendaciones generales o individuales para los riesgos del proyecto.

Previo al análisis cuantitativo de riesgos a través de entrevistas, se registró riesgos y su frecuencia, como se muestra en la Tabla 8.

**Tabla 8.***Registro de riesgos y su frecuencia.*

Posición real (Causas y datos ordenados)		
1	Atrasos en vaciados	6
2	Atrasos por equipos	6
3	Incremento de presupuesto (sobrecostos)	6
4	Errores en el proceso constructivo	6
5	Falta de mano de obra calificada	6
6	Avería de maquinarias y equipos	5
7	Derrumbes	5
8	Desmoronamiento de terreno por mal perfilado	5
9	Incompatibilidades	5
10	Incumplimiento de la programación	4
11	Sobrecostos por horas stand by	4
12	Interferencias con instalaciones de servicio público	4
13	Falta de maquinarias y equipos	4
14	Falta de personal	4
15	Falta de liquidez	4
16	Escasez de materiales	4
17	Modificaciones de ingeniería	3
18	Daños a equipos	3
19	Constructabilidad de módulos	3
20	Atrasos en eliminación de material	2
21	Multas e infracciones	2
22	Posicionamiento de la rampa	2
23	Desplome de paredes	2
24	Filtraciones por daños a cisterna	2
25	Accidentes laborales	1
26	Estudios previos incorrectos	1
27	Deficiente calidad	1
28	Interferencias con cimentaciones vecinas	1
29	Incumplimiento de especificaciones técnicas	1
30	Incumplimiento de cláusulas de contratos	1
31	Problemas legales por daños a vecinos	1
32	Huelgas o paralizaciones	1
33	Filtraciones	1
34	Invasión de terreno vecino	1

Nota: Elaboración propia del investigador.

### **Aplicación del diagrama de Pareto.**

El diagrama de Pareto o curva 80-20, es una técnica de gráficos para organizar los datos en orden descendente, de izquierda a derecha. Por tanto, permite asignar un orden de prioridad, indicando que en cualquier grupo de elementos o factores que provocan el mismo efecto, unos pocos elementos o factores son los responsables de la mayoría de los efectos. Se debe considerar que la distribución de los resultados y sus posibles causas no es un proceso lineal, sino que el 20% de la causa total hace que ocurra el 80% de los resultados, para ello es necesario saber cómo determinar el 20% de las causas totales de una manera específica. (González, 2012)

Se utilizó este diagrama por que se tenía elaborado el registro de riesgos individuales identificados con base en la entrevista realizada a los ingenieros de los 6 proyectos ejecutados entre el 2020 y 2021. En ese sentido, se asoció la presencia de la incertidumbre de los riesgos individuales en los proyectos examinando el efecto combinado de los riesgos individuales sobre los objetivos del proyecto. Por lo que, se analizó inicialmente las frecuencias de los riesgos, como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9.

*Frecuencias de los riesgos.*

Posición real (Causas y datos ordenados)		Frecuencia acumulada	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	Atrasos en vaciados	6	6%	6%
2	Atrasos por equipos	6	6%	11%
3	Incremento de presupuesto (sobrecostos)	6	6%	17%
4	Errores en el proceso constructivo	6	6%	22%
5	Falta de mano de obra calificada	6	6%	28%
6	Avería de maquinarias y equipos	5	5%	33%
7	Derrumbes	5	5%	37%
8	Desmoronamiento de terreno por mal perfilado	5	5%	42%
9	Incompatibilidades	5	5%	47%
10	Incumplimiento de la programación	4	4%	50%
11	Sobrecostos por horas stand by	4	4%	54%
12	Interferencias con instalaciones de servicio público	4	4%	58%
13	Falta de maquinarias y equipos	4	4%	62%
14	Falta de personal	4	4%	65%
15	Falta de liquidez	4	4%	69%
16	Escasez de materiales	4	4%	73%
17	Modificaciones de ingeniería	3	3%	76%
18	Daños a equipos	3	3%	79%
19	Constructabilidad de módulos	3	3%	81%
20	Atrasos en eliminación de material	2	2%	83%
21	Multas e infracciones	2	2%	85%
22	Posicionamiento de la rampa	2	2%	87%
23	Desplome de paredes	2	2%	89%
24	Filtraciones por daños a cisterna	2	2%	91%
25	Accidentes laborales	1	1%	92%
26	Estudios previos incorrectos	1	1%	93%
27	Deficiente calidad	1	1%	93%
28	Interferencias con cimentaciones vecinas	1	1%	94%
29	Incumplimiento de especificaciones técnicas	1	1%	95%
30	Incumplimiento de cláusulas de contratos	1	1%	96%
31	Problemas legales por daños a vecinos	1	1%	97%
32	Huelgas o paralizaciones	1	1%	98%
33	Filtraciones	1	1%	99%
34	Invasión de terreno vecino	1	1%	100%

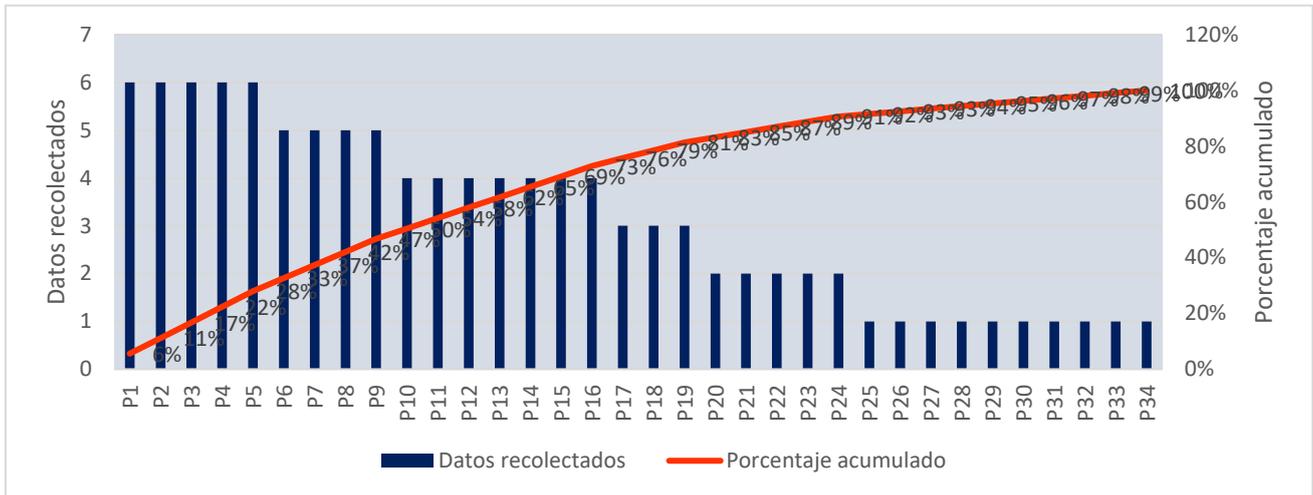
Nota. Total de riesgos identificados: 107.

Fuente: Elaboración propia del investigador.

Con base en el análisis de identificación de la cantidad de riesgos presentados y sus frecuencias de los mismos, se pudo elaborar el diagrama de Pareto, como se muestra en la Figura 10.

Figura 11.

Diagrama de Pareto.



Nota: Elaboración propia del investigador.

Como se muestra en la Figura 10, el diagrama permite evidenciar que, el 20% de los riesgos identificados (causas) en el lado izquierdo de la flecha verde, generó el 80% de impacto (efecto negativo) en los 6 proyectos ejecutados en el distrito de Trujillo. Es decir, se identificó y registró como riesgos prioritarios, 19 riesgos, que son analizados, de modo que, se pueda evitar su realización. En cambio, los otros riesgos, en el lado derecho, suelen no ocurrir.

Con relación al Objetivo Específico: “Determinar el costo de los riesgos en el proceso constructivo de la empresa Constructora J Vasquez S.A.C. del sector de la construcción.

Tabla 10.

19 riesgos prioritarios.

Posición real (Causas y datos ordenados)		Frecuencia acumulada	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	Atrasos en vaciados	6	6%	6%
2	Atrasos por equipos	6	6%	11%
3	Incremento de presupuesto (sobrecostos)	6	6%	17%
4	Errores en el proceso constructivo	6	6%	22%
5	Falta de mano de obra calificada	6	6%	28%
6	Avería de maquinarias y equipos	5	5%	33%
7	Derrumbes	5	5%	37%
8	Desmoronamiento de terreno por mal perfilado	5	5%	42%
9	Incompatibilidades	5	5%	47%
10	Incumplimiento de la programación	4	4%	50%
11	Sobrecostos por horas stand by	4	4%	54%
12	Interferencias con instalaciones de servicio público.	4	4%	58%
13	Falta de maquinarias y equipos	4	4%	62%
14	Falta de personal	4	4%	65%
15	Falta de liquidez	4	4%	69%
16	Escasez de materiales	4	4%	73%
17	Modificaciones de ingeniería	3	3%	76%
18	Daños a equipos	3	3%	79%
19	Constructabilidad de proyecto.	3	3%	81%

Nota. Elaboración propia del investigador.

**Tabla 11.**

Costo de los 19 riesgos prioritarios en el proceso constructivo de módulos básicos de la empresa constructora JVASQUEZ.S.A.C. del sector de la construcción mediante la matriz IPER.

<b>COSTO DE LOS RIESGOS PRIORITARIOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE MÓDULOS BÁSICOS DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA JVASQUEZ.S.A.C. DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN MEDIANTE LA MATRIZ IPER.</b>					
<b>Objetivo del proyecto</b>	<b>Muy bajo 0,05</b>	<b>Bajo 0,10</b>	<b>Moderado 0,20</b>	<b>Alto 0,40</b>	<b>Muy alto 0,80</b>
<b>Costo</b>	Aumento de costo insignificante	<10% de aumento en costo	Entre 10-20% de aumento en costo.	Entre 20-40% de aumento en costo.	>40% de aumento en costo
<b>Cronograma</b>	Aumento del tiempo insignificante	Aumento del tiempo <5%	Aumento del tiempo 5-10%	Aumento del tiempo entre 10-20%	Aumento del tiempo >20 %

*Nota.* Elaboración propia del investigador.

Se define el análisis cuantitativo como el proceso de análisis numérico del efecto conjuntamente múltiple de los riesgos identificados del proyecto y de otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto. Se precisa que, este proceso no se requiere para cada proyecto; sin embargo, en los que se utiliza se realiza a lo largo de todo el proyecto. (Project Management Institute, 2017, p. 428)

Dado que, con base en la guía PMBOK, este análisis no se requiere para todos los proyectos, ya que, generalmente se necesitan datos detallados de costos y plazos, así como el uso de software de riesgo especializado y experiencia en desarrollo; es que, esta investigación tuvo la gran limitación de no tener acceso a información detallada del cronograma (plazos) y del costo; debido a que, en las entrevistas para recolectar información con respecto al impacto negativo de la materialización del riesgo, los profesionales no brindaron información precisa, ya que, algunas personas no conocían los datos, mientras que otros tendían a no brindar la información con el fin de mantener la gestión y las políticas internas de la empresa estudiada. Por esta razón, no se pudo realizar un análisis en profundidad. La guía del PMBOK indica que, el resultado de realizar un análisis de riesgo cuantitativo se utiliza como entrada para el proceso de planificación de la respuesta al riesgo. La guía también establece que este registro de riesgos se utiliza como entrada para el análisis cuantitativo de

riesgo. Las representaciones de incertidumbre, propuestas en la guía del PMBOK, figuran entre las técnicas y herramientas sugeridas. (Project Management Institute, 2017)

La representación de la incertidumbre es la entrada de un modelo de análisis cuantitativo de riesgo que representa los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes aleatorias. Cuando la duración requerida, el costo o los recursos de la actividad planificada son inciertos, el rango de valores posibles se puede representar mediante la distribución de probabilidad en el modelo. (Project Management Institute, 2017)

En el análisis cuantitativo de riesgos, se requieren entradas de procesamiento de datos para reflejar los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes de incertidumbre, por lo que una forma de expresar esta incertidumbre es por medio de la distribución de probabilidad.

Este análisis generó una evaluación de la exposición general al riesgo del proyecto, determina un análisis de probabilidad detallado y proporciona una lista de prioridades de los riesgos individuales del mismo. Estos resultados se utilizaron como entradas para la planificación de las respuestas ya que brindan recomendaciones en función del grado de exposición general o personal ante riesgos. (Project Management Institute, 2017)

En ese sentido, se preparó un análisis de costos directos del último proyecto y se utilizó el costo acumulativo en el presupuesto total para comparar el tiempo y los costos de mitigación de riesgos. Por consiguiente, se elaboró y calculó en qué porcentaje hubiera sido su ingreso de la mitigación de riesgos como previsión durante la ejecución del último proyecto, en el momento de ejecución de tareas previendo lo necesario para evitar accidentes en el proceso constructivo de la empresa Constructora J Vasquez S.A.C.

Tabla 12.

*Respuesta al riesgo de incumplimiento de la programación.*

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS	ESTRATEGIAS	ACCIONES	RESPONSABLES
<b>10</b> <b>INCUMPLIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN</b>	<b>Riesgos relacionados con una planificación deficiente de actividades, poca experiencia en rendimientos de producción, faltade seguimiento a la producción y control de actividades.</b>	<b>- Demora en las respuestas a los RDI.  - Inicios de los trabajos fuera de la programación.  - Atrasos de los contratistas y personal de obra.</b>	Mitigar	<b>Establecer registros de restricciones para actividades que puedan dar lugar a incumplimiento y asigne direcciones para eliminar cada restricción.</b>	<b>Ingeniero de Producción</b>
			Mitigar	<b>Planificar y desarrollar planes de trabajo diarios, estableciendo actividades específicas para todo el personal.</b>	<b>Ingeniero de Producción</b>
			Mitigar	<b>Hacer un seguimiento del plan de trabajo del subcontratista y solicitar una lista de restricciones.</b>	<b>Ingeniero de Producción</b>
			Mitigar	<b>Requerir a cada subcontratista que proporcione un plan de trabajo semanal previo, y el plan de trabajo debe ajustarse al cronograma de actividades del proyecto.</b>	<b>Jefe de Oficina Técnica</b>

*Nota:* Elaboración propia del investigador.

Tabla 13.

*Respuesta al riesgo de avería de maquinarias y equipos.*

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS	ESTRATEGIAS	ACCIONES	RESPONSABLES
<p style="text-align: center;"><b>6</b></p> <p style="text-align: center;"><b>AVERÍA DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Riesgos relacionados con problemas de maquinarias y equipos, durante el uso, asociado con un mantenimiento inadecuado y mal uso de estos.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos con insuficiente capacidad requerida.</li> <li>- Dificultades en planificación de actividades.</li> <li>- Alta demanda de equipos por parte de otros proyectos.</li> </ul>	Mitigar	Hacer el requerimiento que los certificados de uso, calibración y mantenimiento del equipo y la maquinaria del subcontratista deben ser aprobados por un ingeniero mecánico eléctrico.	Ingeniero de Calidad
			Mitigar	Planificar estratégicamente la ubicación y posicionamiento de equipos y maquinaria para evitar problemas por daños entre ellos en el transcurso de las actividades diarias.	Ingeniero de Producción
			Mitigar	Solicitar técnicos calificados, que acrediten con certificados y experiencia en el correcto uso de equipos y maquinaria.	Jefe de SSOMA
			Mitigar	Evaluar diariamente con el instrumento Check List ,antes de su uso para determinar el estado operativo del equipo y la maquinaria.	Jefe de SSOMA

Nota: Elaboración propia del investigador.

Tabla 14.

*Respuesta al riesgo de falta de maquinarias y equipos.*

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS	ESTRATEGIAS	ACCIONES	RESPONSABLES
13 FALTA DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	<b>Riesgo relacionado con una deficiente planificación de actividades, alta demanda de equipos y maquinaria por otros proyectos o equipos con capacidad insuficiente requerida.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deficiencias en la planificación de actividades.</li> <li>- Alta demanda de maquinarias y equipos por parte de otros proyectos.</li> <li>- Equipos con insuficiente capacidad requerida.</li> <li>- Problemas por mal uso de equipos.</li> </ul>	Mitigar	Supervisar la programación de actividades para predecir la entrada oportuna de equipos y máquinas en el trabajo.	Ingeniero Residente
			Mitigar	Coordinar con al menos 2 semanas de anticipación, solicitando acceso a los equipos y maquinaria requeridos para realizar las actividades.	Ingeniero de Producción
			Mitigar	Solicitar al subcontratista los certificados de uso, calibración, mantenimiento de equipos y maquinaria aprobados por el ingeniero mecánico eléctrico.	Ingeniero de Calidad
			Mitigar	Solicitar equipos y maquinaria que satisfagan las necesidades del proyecto.	Ingeniero Residente

*Nota:* Elaboración propia del investigador.

Tabla 15.

*Respuesta al riesgo de daños a equipos.*

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS	ESTRATEGIAS	ACCIONES	RESPONSABLES
18 DAÑOS A EQUIPOS	Riesgos relacionados con daños en equipos debido a falta de mantenimiento de equipos defectuosos, insuficiente capacidad requerida o mal uso de los equipos.	- Equipos defectuosos por falta de mantenimiento.	Mitigar	Solicitar al subcontratista los certificados de uso, calibración y mantenimiento del equipo aprobados por el ingeniero mecánico y eléctrico.	Ingeniero de Calidad
		- Equipos con insuficiente capacidad requerida.	Mitigar	Solicitar al subcontratista de perforación el equipo que satisfaga las necesidades del proyecto.	Ingeniero Residente
		- Problemas por mal uso de equipos.	Mitigar	Solicitar técnicos calificados que tengan la experiencia certificada y el uso adecuado de equipos.	Jefe de SSOMA

*Nota:* Elaboración propia del investigador.

Tabla 16.

Respuesta al riesgo de atrasos por equipos de perforación.

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS	ESTRATEGIAS	ACCIONES	RESPONSABLES
	<b>Riesgos vinculados a problemas de atrasos en proceso constructivo debido a la alta demanda de equipos por parte de otros proyectos, insuficiente capacidad requerida de los equipos o daños en los equipos.</b>	- Alta demanda de equipos por parte de otros proyectos.	Evitar	Coordinar y solicitar con al menos 2 semanas de anticipación, acceso al equipo requerido para las actividades del proceso de perforación.	Ingeniero Residente
		- Equipos con insuficiente capacidad requerida.	Evitar	Solicitar al subcontratista que cuente con el equipo requerido, que satisfaga las necesidades de la obra, la potencia requerida para el correcto funcionamiento y el certificado de operación para asegurar el funcionamiento normal del equipo durante el proceso de ejecución.	Ingeniero Residente
		- Daños por otros equipos o maquinarias.	Evitar	Realizar una planificación estratégica para la ubicación de uso y posicionamiento de equipos y maquinaria evitando problemas por daños entre ellos en el transcurso de las actividades diarias.	Ingeniero de Producción

Nota: Elaboración propia del investigador.

Tabla 17.

*Respuesta al riesgo de atrasos en vaciados.*

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS	ESTRATEGIAS	ACCIONES	RESPONSABLES
	Durante la fase de vaciados, puede haber problemas relacionados con una planificación deficiente de las actividades, equipo insuficiente requerido para la capacidad o retrasos debido a los contratistas y al personal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas en planificación de actividades.</li> <li>- Equipos con insuficiente capacidad requerida.</li> <li>-Atrasos de los contratistas y personal de obra.</li> </ul>	Evitar	Planificar y desarrollar un plan de trabajo semanal para asignar actividades y responsabilidades al personal de estructura de acero y encofrado para que puedan cumplir con los requisitos al momento de realizar los vaciados de los muros.	Ingeniero de Producción.
			Evitar	Solicitar a los subcontratistas que los certificados de calibración y mantenimiento de equipos sean aprobados por ingenieros mecánicos eléctricos para garantizar el funcionamiento correcto durante las actividades de perforación y evitar fallas causadas por demoras .	Ingeniero de Calidad
			Evitar	Solicitar al proveedor de concreto cumpla con el cronograma establecido por el gobierno municipal para el proceso de vaciado y entregue los sellos requeridos cuando se entregue el concreto y, que, cumpla con el asentamiento de su vaciado.	Ingeniero Residente

Nota: Elaboración propia del investigador.

Tabla 18.

*Respuesta al riesgo de falta de mano de obra calificada.*

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS	ESTRATEGIAS	ACCIONES	RESPONSABLES
	<b>Riesgos asociados a problemas que afectan la calidad del proceso constructivo debido al deficiente dimensionamiento de cuadrillas, personal con poca experiencia laboral y, a la alta demanda de mano de obra por parte de otros proyectos.</b>	<b>- Deficiente dimensionamiento de cuadrillas. - Personal con poca experiencia laboral. - Alta demanda de mano de obra por parte de otros proyectos.</b>	Evitar	Realizar un eficiente dimensionamiento de cuadrillas.	Ingeniero Residente
Evitar			Realizar los requerimientos de personal con amplia experiencia laboral.	Ingeniero de Producción	
Evitar			Realizar los requerimientos de personal de mano de obra calificada.	Jefe de Oficina de RR.HH.	

Nota: Elaboración propia del investigador.

Tabla 19.

*Respuesta al riesgo de incremento de presupuestos (sobrecostos).*

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS	ESTRATEGIAS	ACCIONES	RESPONSABLES
	<p>Es el riesgo relacionado con el incremento de costos en el presupuesto como consecuencia de atrasos en las actividades, modificaciones en los alcances, cambios en los procesos y reparaciones por daños a terceros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificaciones en los alcances.</li> <li>- Cambios en los procesos constructivos.</li> <li>- Reparaciones por daños a terceros.</li> </ul>	Evitar	Hacer seguimiento al proceso establecido en los estudios previos, solicitar reportes de las dificultades de acceso durante el período de investigación y, revisar constantemente los entregables, verificando si se han mejorado y corregido defectos y la información correcta con base en la investigación realizada.	Jefe de Proyecto
			Evitar	Hacer seguimiento de los indicadores de calidad, supervisando durante los procesos ejecutados en obra. Verificar el cumplimiento del PAC del proyecto, realizando una supervisión continua durante el proceso in situ.	Ingeniero de Calidad
			Evitar	Solicitar registros fotográficos del exterior de las casas adyacentes, y entrar a la misma para observación, tomar registro fotográfico e indicar al propietario el estado de la infraestructura para evitar problemas en el proceso de ejecución del proyecto; en caso de que suceda, se encuentre las soluciones más adecuadas.	Jefe de Oficina Técnica

Nota: Elaboración propia del investigador.

Tabla 20.

*Respuesta al riesgo de sobrecostos por horas stand by.*

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS	ESTRATEGIAS	ACCIONES	RESPONSABLES
11 SOBRECOSTOS POR HORAS STAND BY	Es el riesgo relacionado con la exposición de insumos frente a climas extremos generando problemas en su utilización y también debido a la falta de maquinarias.	-Problemas de mal tiempo.	Mitigar	Ubicar y asegurar los insumos, materiales y herramientas, de tal manera que no queden expuestos a ningún daño de la calidad requerida para su uso bajo lluvia, humedad o condiciones climáticas extremas.	Almacenero
		-Alta demanda de maquinarias.  -	Mitigar	Coordinar y solicitar con al menos 2 semanas de anticipación los equipos y maquinaria necesarios para ingresar a las actividades de los procesos en curso, así como solicitar personal y documentos que certifiquen el correcto funcionamiento de los equipos y maquinaria a fin de evitar suspensión o para de las actividades del personal de trabajo.	Ingeniero Residente

*Nota:* Elaboración propia del investigador.

Tabla 21.

Respuesta al riesgo de Derrumbes.

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS	ESTRATEGIAS	ACCIONES	RESPONSABLES
	<p>Son riesgos materializados como sucesos no deseados debido a procesos inadecuados de excavación, alternativa incorrecta de estabilización y terrenos de ejecución inestable.</p>	-Procesos Inadecuados de excavación.	Evitar	Hacer seguimiento y reportar los procesos inadecuados de excavación.	Prevencionista
		-Alternativa incorrecta de estabilización.	Evitar	Hacer seguimiento y reportar los alternativas incorrectas de estabilización.	Prevencionista
		-Terreno de ejecución inestable.	Evitar	Hacer seguimiento y reportar sobre terrenos de ejecución inestable.	Prevencionista

Nota: Elaboración propia del investigador.

Tabla 22.

*Respuesta al riesgo de Desmoronamiento de terreno por mal perfilado.*

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS	ESTRATEGIAS	ACCIONES	RESPONSABLES
	<p>Es el riesgo que puede producirse como un problema durante el proceso constructivo de módulos básicos a causa de problemas por error de cálculo, por omisión de las especificaciones técnicas o por terreno de ejecución inestable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas por error de cálculo.</li> <li>- No se consideraron las especificaciones técnicas.</li> <li>- Terreno de ejecución inestable.</li> </ul>	Evitar	Hacer seguimiento y reportar los problemas por error de cálculo durante el proceso constructivo de módulos básicos.	Ingeniero Residente
			Evitar	Hacer seguimiento y reportar los problemas por omisión de las especificaciones técnicas durante el proceso constructivo de módulos básicos.	Ingeniero Residente
			Evitar	Hacer seguimiento y reportar los problemas por terreno de ejecución inestable durante el proceso constructivo de módulos básicos.	Ingeniero Residente

*Nota:* Elaboración propia del investigador.

Tabla 23.

*Respuesta al riesgo de Incompatibilidades.*

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS	ESTRATEGIAS	ACCIONES	RESPONSABLES
	<b>Son riesgos relacionados con problemas técnicos con respecto a procedimientos a causa de problemas de planificación y/o problemas de gestión.</b>	- Problemas de planificación. - Problemas de gestión.	Evitar	Realizar un levantamiento de las incompatibilidades relacionadas con problemas de planificación.	Jefe de Oficina Técnica
			Evitar	Realizar un levantamiento de las incompatibilidades relacionadas con problemas de gestión.	Jefe de Oficina Técnica

*Nota:* Elaboración propia del investigador.

Tabla 24.

*Respuesta al riesgo de interferencias con instalaciones de servicio público.*

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS	ESTRATEGIAS	ACCIONES	RESPONSABLES
12 INTERFERENCIAS CON INSTALACIONES DE SERVICIO PÚBLICO	Son riesgos relacionados a problemas durante el proceso constructivo en el cual podrían generarse interferencias con los sistemas de servicio público, produciendo daños en los sistemas mencionados como en el proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problema de replanteo topográfico.</li> <li>- Falta de precaución en la excavación.</li> <li>- Falta de información sobre ubicación de instalaciones.</li> </ul>	Mitigar	Designar a la persona a cargo de la investigación de interferencia, recopilar toda la información de interferencia y hacer un plan de ubicación.	Ingeniero de Producción
			Mitigar	Solicitar información a los diferentes proveedores sobre la ubicación de las redes de abastecimiento de agua, drenaje, energía y gas natural, al menos, dos meses y medio antes de la implementación, con el fin de obtener información oportuna y realizar planos de interferencia.	Administrador
			Mitigar	Hacer monitoreo continuo cuando se inicien los trabajos del proceso constructivo, para garantizar que el trabajo se realice con cuidado y cautela de acuerdo con las regulaciones.	Ingeniero de Producción

Nota: Elaboración propia del investigador.

Tabla 25.

Respuesta al riesgo de errores en proceso constructivo.

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS	ESTRATEGIAS	ACCIONES	RESPONSABLES
	<p>Son riesgos que podrían presentarse en los procesos constructivos relacionados con los problemas en planificación de actividades, falta de supervisión en los procesos y en omisiones de las especificaciones técnicas.</p>	<p>- Problemas en planificación de actividades. - Falta de supervisión en los procesos. - Se omitieron las especificaciones técnicas.</p>	Evitar	Hacer un plan de actividades, que especifique las medidas a seguir para cada trámite, indicando qué actividades más allá del plan pueden causar problemas durante el proceso de construcción.	Ingeniero Residente
			Evitar	Hacer un seguimiento de los indicadores de calidad, exigiendo la existencia de producción y residencia durante la actuación, verificando el cumplimiento del proyecto y realizando una supervisión continua durante el proceso in situ.	Ingeniero de Calidad
			Evitar	Fomentar comunicación continua y fluida para asegurar que se cumplan las especificaciones técnicas correctas a la hora de ejecución y, solicitar reuniones programadas por semanas e informes diarios.	Ingeniero Residente

Nota: Elaboración propia del investigador.

Tabla 26.

*Respuesta al riesgo de Falta de personal.*

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS	ESTRATEGIAS	ACCIONES	RESPONSABLES
14 FALTA DE PERSONAL	Son riesgos relacionados a problemas técnicos con respecto a procedimientos debido a problemas en planificación de actividades y/o problemas de salud del personal.	-Problemas en planificación de actividades.	Mitigar	Hacer seguimiento al proceso establecido en la planificación de actividades, solicitar reportes de las dificultades presentadas y, revisar constantemente el mismo, verificando si se han mejorado y/o corregido las dificultades.	Ingeniero Residente
		- Problemas de salud del personal.	Mitigar	Asignar personal obrero que indique, certifique (salud) y asegure su participación en las actividades de construcción.	Ingeniero Residente

*Nota:* Elaboración propia del investigador.

Tabla 27.

*Respuesta al riesgo de Falta de liquidez.*

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS	ESTRATEGIAS	ACCIONES	RESPONSABLES
15 FALTA DE LIQUIDEZ	<p><b>Son riesgos económicos con que pueden generar problemas durante el proceso constructivo del proyecto debido a problemas con las valorizaciones, flujo de pagos de valorizaciones lentos y/o problemas con el mercado.</b></p>	<p>- Problemas con las valorizaciones.</p> <p>- Flujo de pagos de valorizaciones lentos.</p> <p>- Problemas con el mercado.</p>	Mitigar	- Prevenir problemas con las valorizaciones.	Jefe de Proyecto
			Mitigar	- Acelerar el flujo de pagos de valorizaciones.	Jefe de Proyecto
			Mitigar	- Prevenir problemas con el mercado.	Jefe de Proyecto

*Nota:* Elaboración propia del investigador.

Tabla 28.

*Respuesta al riesgo de modificaciones de ingeniería*

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS	ESTRATEGIAS	ACCIONES	RESPONSABLES
17 MODIFICACIONES DE INGENIERÍA	Son riesgos relacionados con la incertidumbre debido a carencia de especificaciones , problemas de constructabilidad del proyecto, incompatibilidades y/o errores de diseño.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas de constructabilidad del proyecto.</li> <li>- Incompatibilidades.</li> <li>- Errores de diseño.</li> </ul>	Mitigar	Revisar constantemente los planos de las distintas ramas en el proceso de planificación, completando un registro, se describen en detalle todas las observaciones encontradas para el diseño y se entregan al cliente o supervisor. Coordinar cancelar la fecha de observación y seguir el horario de trabajo.	Jefe de Oficina Técnica
			Mitigar	Implementar el plan de gestión de comunicación determinando el flujo de información y su aseguramiento.	Ingeniero Residente
			Mitigar	Coordinar reunión con el proyectista, donde se establezcan las condiciones para el proceso de desarrollo del trabajo a realizar, y se registran las consideraciones de implementación hechas por los expertos.	Jefe de Oficina Técnica

*Nota:* Elaboración propia del investigador.

Tabla 29.

*Respuesta al riesgo de Escasez de materiales.*

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS	ESTRATEGIAS	ACCIONES	RESPONSABLES
16 ESCASEZ DE MATERIALES	Son riesgos relacionados con la ejecución con respecto a equipos, maquinarias y materiales, debido a la deficiente planificación de compra de materiales, entrega tardía de materiales y/o exceso de desperdicio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deficiente planificación de compra de materiales.</li> <li>- Entrega tardía de materiales.</li> <li>- Exceso de desperdicio.</li> </ul>	Mitigar	Realizar un cronograma realista en el proceso de planificación de compra de materiales.	Ingeniero de producción
			Mitigar	Asignar personal adecuado y responsable que asegure la entrega oportuna de materiales y el envío de los cronogramas de recepción de materiales.	Jefe de almacén
			Mitigar	Asignar personal adecuado y responsable que gestione el exceso de desperdicio de materiales.	Ingeniero Residente

*Nota:* Elaboración propia del investigador.

Tabla 30.

*Respuesta al riesgo de Constructabilidad.*

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS	ESTRATEGIAS	ACCIONES	RESPONSABLES
19 CONSTRUCTABILIDAD DE MÓDULOS BÁSICOS	Son riesgos técnicos con respecto a planificación relacionados con problemas de planeamiento y/o problemas de programación.	- Problemas de planeamiento.	Aceptar	Hacer un plan de actividades, que especifique las medidas a seguir en el proceso de planeamiento, indicando qué actividades pueden causar problemas durante el proceso de construcción.	Ingeniero Residente
		- Problemas de programación.	Aceptar	Hacer un plan de actividades, que especifique las medidas a seguir en el proceso de programación, indicando qué actividades pueden causar problemas durante el proceso de construcción.	Ingeniero Residente

*Nota:* Elaboración propia del investigador.

Con relación al Objetivo Específico: “Elaborar la planificación de los riesgos con alta probabilidad que intervienen en el proceso constructivo de la empresa Constructora J Vasquez S.A.C del sector de la construcción.

La guía PMBOK 6ta edición (2017) define la planificación de respuesta, como:

El proceso de desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar medidas para hacer frente al riesgo general del proyecto, así como encarar los riesgos individuales del proyecto. El principal beneficio de este proceso es que muestra formas adecuadas de abordar el riesgo general del proyecto y los riesgos individuales del proyecto. Este proceso también asigna recursos e incorpora actividades en los documentos del proyecto y el plan de gestión del proyecto según sea necesario. Este proceso se realiza durante todo el proyecto.

Los lineamientos del PMBOK definen la planificación de respuesta al riesgo como el proceso de formulación de estrategias para enfrentar las exposiciones a riesgos identificadas. Previo a esto, se realiza un análisis cualitativo y cuantitativo para determinar la prioridad de los riesgos, a fin de establecer la forma más adecuada de enfrentarlos. Se ha determinado la exposición al riesgo; definiendo un plan de respuesta que comprende estrategias y acciones para reducir riesgos.

#### Riesgos prioritarios en Registro

Se desprende del método de la guía del PMBOK que debe existir un registro de riesgos que enumere los diversos riesgos que pueden ocurrir en el proyecto, los cuales hayan sido previamente identificados y priorizados. El nivel de prioridad asignado a cada riesgo ayuda a orientar y seleccionar las estrategias de gestión adecuadas para cada riesgo identificado con el fin de tomar acciones prioritarias y recomendar medidas preventivas para el desarrollo de las actividades de ejecución.

Durante el análisis cuantitativo se estableció una lista de riesgos prioritarios, por lo que en comparación con el análisis cualitativo se seleccionaron un total de 19 riesgos, encontrándose que estos riesgos son los de mayor prioridad en el análisis posterior.

#### **Informe de riesgos**

De acuerdo con la metodología especificada en los lineamientos del PMBOK, al analizar los riesgos en el registro de riesgos prioritarios, se encontró que los problemas con mayor prioridad ocurrieron debido a los 19 riesgos, por lo que los planes de reacción con estrategias y medidas para estos 19 riesgos se especificaron de la Tabla 12 a la Tabla 30 para la investigación.

## Matriz de riesgos

La matriz de riesgos es una herramienta de control y gestión, generalmente utilizada para identificar las actividades más importantes de la empresa (procesos y productos), los tipos y niveles de riesgos propias a estas actividades y, los factores exógenos y endógenos relacionados con estos riesgos. La matriz de riesgos permite evaluar la gestión de los riesgos financieros, que pueden afectar resultados y, por ende, el logro de las metas de la organización. La matriz debe ser una herramienta flexible que pueda documentar el proceso y evaluar de manera integral el riesgo de la situación general de una entidad (diagnóstico)

## PROPUESTA DE LA INVESTIGACIÓN

PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTOS PARA REDUCIR LOS RIESGOS EN el proceso constructivo de módulos básicos de la empresa Constructora Jvasquez S.A.C. en el distrito de Trujillo.

### A. Consideraciones generales

Se sugiere que se elabore un plan de gestión del proyecto con miras a la reducción de riesgos involucrados en la realización de módulos básicos. Estos planes servirán como herramienta de apoyo a la matriz de riesgos en el desarrollo del estudio.

El propósito es ejecutar el plan de gestión de riesgos utilizando los procesos proporcionados por las directrices de la 6ª edición del PMBOK y otras herramientas de gestión. Al mismo tiempo, mejore continuamente la matriz de riesgos proporcionada y actualice continuamente las herramientas.

### B. Metodología

El método utilizado para preparar el plan es el descrito anteriormente y se basa en las pautas de la sexta edición del PMBOK, por lo que su tecnología y herramientas se utilizarán para ayudarnos a gestionar mejor los riesgos en la construcción de pozos de cimentación profundos.

### C. Proceso 1: Planificación de los riesgos

-Como primer paso de la planificación de la gestión de riesgos, se recomienda determinar el personal involucrado en la gestión de riesgos del proyecto a través de la reunión de todo el personal ejecutivo que participa en el muro de anclaje, en esta reunión se les asignarán los roles y responsabilidades de la equipo responsable de la gestión de riesgos, y reunió y registró los eventos en la ejecución anterior, ejecutando la

EDT, e identificando las diferentes áreas involucradas en la ejecución del muro de anclaje.

- Se decidirá quién será el responsable de planificar y monitorear los riesgos que se presenten durante el proyecto, este método se implementa inmediatamente después de la concepción del proyecto y debe completarse al principio del mismo.

- En estas reuniones con personas relevantes, recopile información sobre posibles eventos negativos, amenazas de dañar el proyecto y todas las incertidumbres que son fuentes de riesgo.

Se sugiere que la reunión de los involucrados identifique la categorización de los posibles riesgos en la ejecución del proceso constructivo de módulos básicos y clasifique las áreas a las que pertenecen los riesgos que surgen mediante un diagrama de riesgo.

- Al mismo tiempo, utilizar la matriz de riesgos desarrollada como una ayuda de orientación.

#### **D. Proceso 2: Identificación de los riesgos**

- Para la propuesta de identificación de riesgos, se propone recolectar información interna y externa de las partes involucradas, con el fin de cubrir un mayor número de riesgos identificados.

- La información podría recabarse a través de entrevistas con expertos en ejecución del proceso constructivo de módulos básicos, lo que nos brindará más información sobre los riesgos que pueden ocurrir con base en sus experiencias.

- Esta recopilación de datos también sugiere hacer preguntas abiertas sobre dónde se clasifican e identifican las causas de estos riesgos.

- A su vez, lleve a cabo un análisis de la causa raíz de todos los riesgos identificados y documentelos para utilizarlos como ayuda en el desarrollo de planes de respuesta.

#### **E. Proceso 3: Análisis cualitativo de los riesgos**

- Para la propuesta del análisis cualitativo, se sugiere, luego de identificar los riesgos, hacer una clasificación de la recurrencia de riesgos, los criterios de probabilidad, el impacto de riesgos y probabilidades del impacto. Eso para crear una matriz de probabilidad e impacto que permitirá tener una mejor visión de las consecuencias que estas pueden tener cuando se materialicen.

- Se sugiere recoger los datos a través de un juicio de expertos, evaluar y evaluar cada riesgo de acuerdo con su experiencia con probabilidad e impacto.
- Se recomienda implementar la probabilidad de ocurrencia y nivel de impacto recomendado en el desarrollo, y analizarlo a través de la matriz de probabilidad, todo lo cual es para la evaluación cualitativa de los riesgos que se presentan.

Con los resultados de la matriz de probabilidad e impacto se determina la categoría de riesgo de acuerdo con su prioridad y se recomienda definir al menos 3 categorías de prioridad para cubrir riesgos más prioritarios.

#### **F. Proceso 4: Análisis cuantitativo de los riesgos**

El principal beneficio de este proceso es que cuantifica el riesgo general del proyecto y también puede proporcionar información cuantitativa adicional sobre el riesgo para ayudar en la planificación de la respuesta al riesgo.

- El desarrollo del análisis cuantitativo de los riesgos no es necesario para todos los proyectos, pero cuando se utiliza se realiza a lo largo del proyecto.
- El análisis de riesgo cuantitativo generalmente requiere un programa de riesgo especial y pericia en elaboración e interpretación de modelos de riesgo.
- Se sugiere hacer un análisis cuantitativo usando un diagrama de Pareto con la detección de la frecuencia de los riesgos, luego desarrollar un recuento general de los riesgos para que se puedan abordar individualmente.
- Se decide utilizar esta herramienta como una solución alternativa para analizar los efectos combinados de los riesgos con su frecuencia individual. Con esta técnica encontramos la prioridad individual de los riesgos y podemos determinar los riesgos que nos permitan tener un mejor panorama de la reacción a los riesgos recurrentes.

#### **G. Proceso 5: Planificación de la respuesta ante los riesgos**

- Para la propuesta del plan de respuesta al riesgo, se recomienda que después de priorizar los riesgos, se desarrolle una lista de riesgos prioritarios y un informe de riesgos. Utilice este análisis para desarrollar un plan de respuesta al riesgo, priorizando su impacto y probabilidad, y su respectiva frecuencia.
- Todo ello apunta a generar una matriz de riesgos como herramienta de gestión, que mapea todos los procesos desarrollados en la gestión de riesgos. Esta matriz de riesgos permite dar respuesta a los riesgos encontrados en la ejecución del proyecto y las herramientas provistas en esta investigación.

- Con la estructura creada de la matriz de riesgos, se puede resolver de inmediato los riesgos que surgen al monitorear la implementación del proyecto del proceso de construcción de los módulos básicos.

#### **H. Proceso 6: Implementación a la respuesta de los riesgos**

- Para el proceso de implementación, se recomienda utilizar la matriz de riesgos desarrollada para que cuando se implementen las acciones sugeridas en la matriz, se pueda ejecutar el plan previamente acordado de manera esperada para resolver las exposiciones de riesgo que existen en el proceso de desarrollo del desempeño. Actividades del proyecto.
- Además del uso de la matriz de riesgos, se recomienda implementar el uso de un formato de mejora continua que pueda recolectar información sobre riesgos y nuevos riesgos, los tipos de respuestas que se han implementado, información detallada sobre eventos que puedan ocurrir durante el proceso de implementación y lecciones aprendidas.
- Y, al utilizar este formato, se puede determinar que las medidas propuestas en la matriz de riesgos para resolver los posibles riesgos que se presentarán son las más adecuadas, de manera que la asignación de recursos a cada equipo de proyecto sea la necesidad de riesgo adecuada.

#### **I. Proceso 7: Monitoreo de los riesgos**

- Para monitorear los riesgos, se recomienda hacer seguimientos y controlar la implementación de la respuesta al riesgo con el fin de determinar la efectividad de la gestión.
- Se recomienda monitorear y controlar el proceso de solicitud (seguimiento) La información recolectada a través del formato puede identificar la efectividad del proceso de gestión.
- La respuesta en el formato prescrito indica la frecuencia de seguimiento, la implementación oportuna del plan de respuesta, las herramientas utilizadas para controlar los riesgos y el responsable de gestionar el proceso en base a toda esta información.

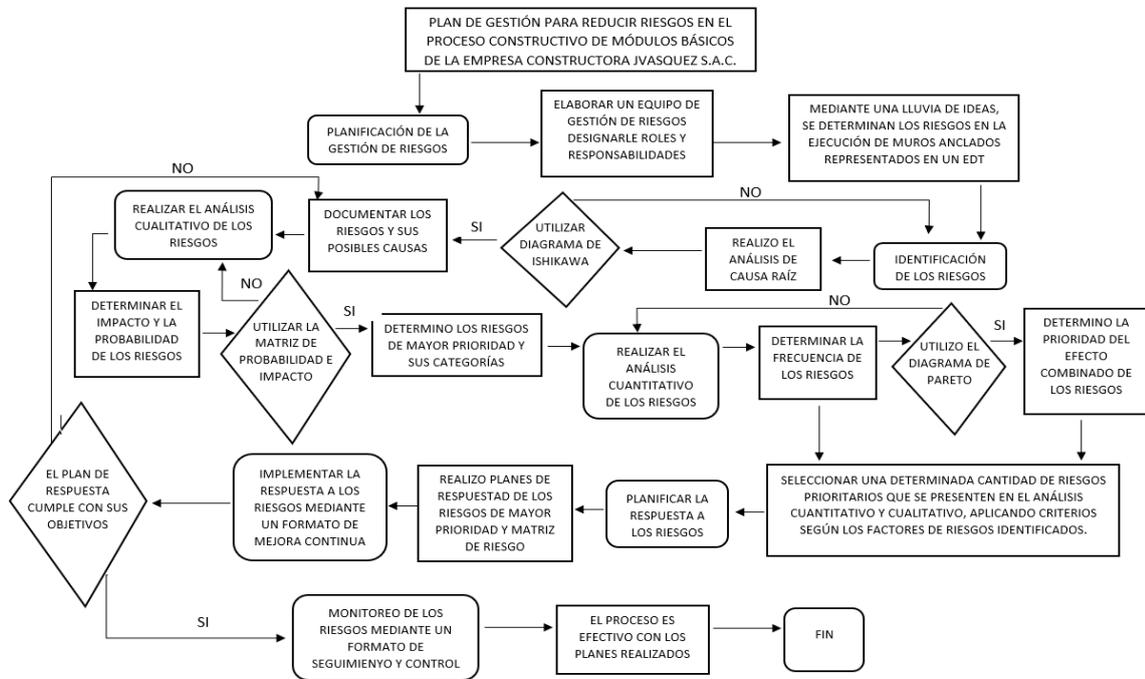
#### **J. Finalidad de la propuesta**

- El propósito de formular la propuesta es gestionar los riesgos en la implementación del proyecto, de manera que se puedan tomar acciones formulando estrategias correctas en el contexto del análisis de la gestión de riesgos para reducir la existencia de riesgos. Por lo tanto, estos no se convertirán en problemas durante el desarrollo de las actividades del proyecto, dando lugar a mayores plazos y costos que no fueron considerados al inicio del proyecto..

- Todos los procesos están representados por un diagrama de flujo (Figura 12) que muestra la secuencia que se debe seguir para una adecuada gestión de riesgos.

Figura 12.

Flujograma del plan de gestión de riesgos.



Nota. Elaboración propia del investigador.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### **Discusión Serna y Verona (2019):**

Serna y Verona (2019) utilizaron el PMBOK para diseñar un sistema de gestión de una empresa Colombiana. Con este sistema lograron mejorar su estructura organizacional y documentar sus procesos y procedimientos en busca de la mejora continua, implementando planes de gestión de la integración, alcance, cronograma, costos, recursos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones. Utilizaron una metodología descriptiva para realizar un análisis previo de la empresa y de esta forma generaron un instructivo guía en sistema de gestión para dicha empresa.

### **Discusión Alvarado (2018):**

Alvarado (2018), investigador de Costa Rica, en su tesis de maestría, diseñó una guía metodológica para la gestión de riesgos en la empresa “Construcciones Peñaranda S.A.”, en la cual, descubrió que, la organización desconocía sobre los procesos para una adecuada gestión de riesgos o las técnicas y herramientas para realizarla. Para realizar su aporte, desarrolló una herramienta que cerró las brechas entre la gestión de riesgos aplicada por la empresa y la recomendada por el Project Management Institute (PMI). Esta propuesta de solución incluye los procesos necesarios para una gestión de riesgos metódica, constante y controlada, así como la creación de una base de datos para los riesgos identificados.

### **Discusión Bastidas y Capador (2017):**

Los colombianos Bastidas y Capador (2017) realizaron un análisis cualitativo de riesgos en proyectos de vivienda unifamiliar, en el cual, clasifican y califican los riesgos, según su probabilidad e impacto, con base en los parámetros del PMBOK, generaron un plan de respuesta para los 22 riesgos identificados, y clasificados como “evitables”.

### **Discusión Malpartida (2018):**

Malpartida (2018) en su investigación, aplicó la gestión de riesgos en la ejecución de un proyecto de edificación del colegio “Albert Einstein”, en Pasco, e informó que al aplicar la gestión de riesgos a la implementación del proyecto de construcción provincial Pasco-2018, se encontró que el grupo experimental solo aumentó el plazo en un 2% y el costo adicional en un 2% en comparación con el proyecto de grupo control.

**Discusión Álvarez (2017):**

Álvarez (2017), en su investigación, propuso un plan de gestión de riesgos del proyecto en base a procesos. Analizó los riesgos asociados con el proyecto de la empresa y comparó los resultados reales con los resultados esperados de la implementación del plan de gestión de riesgos. Uno de los resultados es que la investigación sobre el nivel de madurez de la gestión de riesgos muestra que solo los atributos culturales están en el nivel 3 de madurez de la gestión de riesgos (repetible), y otros atributos como los recursos, las prácticas y los procesos están en el nivel 1. Además, realizar la gestión de riesgos de forma documentada y estandarizada aporta a la empresa un valor añadido frente a sus competidores, y mejora el nivel de compromiso de los socios en la ejecución del proyecto, protegiendo así los intereses de los clientes. Durante la ejecución del proyecto se evitaron mejoras, posprocesos y sobrecostos, que también afectaron el entorno laboral de los trabajadores y su seguridad.

**Discusión Salas (2016):**

Salas (2016), en su tesis, planteó que, la implementación del plan de gestión de riesgos en el proyecto es definitivamente útil, pues de allí se deriva el primer registro de identificación de riesgos, lo que mantendrá a la entidad un paso adelante para acortar el tiempo de respuesta y cultivar la prevención y el control. Si se tiene en cuenta el plan de gestión de riesgos y calidad, la validez de las estimaciones realizadas por la simulación de Monte Carlo alcanzará el 99,1%.

**Discusión Ingunza (2016):**

Ingunza (2016) en su investigación, de acuerdo con las directrices del PMBOK, determinó que el 50% de los riesgos identificados está en el nivel importante (significativo), el 30%, en el nivel medio y, el 20% , en el nivel tolerable. También, se puede evitar y mitigar el 40% y se acepta el 20%. Su conclusión es que, de acuerdo con los lineamientos del PMBOK, los riesgos se pueden reducir en la planificación del edificio Velasco Astete mediante la aplicación de la planificación de la gestión de riesgos, la identificación de riesgos, el análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos y los procesos de planificación de la respuesta al riesgo. Por lo que, determinó que el 58% del proceso debe aplicarse al proyecto.

### **Discusión Popó y Jaime (2016):**

Los colombianos Popó y Jaime (2016), en su estudio, realizaron el diseño de un procedimiento para realizar la evaluación de riesgo que contempla cinco etapas: 1) plan de evaluación de los riesgos, 2) identificación de los riesgos, 3) analizar y priorizar los riesgos, 4) estrategias de tratamiento de los riesgos y 5) comunicación y consulta a los interesados. Como resultado más relevante indican que la aplicación de un sistema de gestión de riesgos, en su etapa de formulación muestra que es una pieza fundamental para controlar los riesgos de forma proactiva.

### **Discusión Acevedo y Hernández (2016):**

Acevedo y Hernández (2016), en Colombia, diseñaron una herramienta de gestión que permitió a la organización identificar, analizar y evaluar el riesgo para determinar las estrategias y el plan de manejo de cada uno de los riesgos a los cuales se encuentra expuesta una organización tipo PBO (Project-Based Organization), que desarrollan proyectos de diseño y arquitectura. Ellos , al igual que, en el presente trabajo de investigación, plantearon la aplicación de la técnica de matriz de riesgos y la técnica de análisis jerárquico de proceso difuso, para evaluar los riesgos identificados y, determinar las estrategias efectivas para la gestión del riesgo de la cadena de suministro. Se evaluaron en total 16 riesgos, de los cuales cinco se clasificaron como críticos, cuatro como altos y, el resto como medios. Posteriormente determinaron la efectividad de las estrategias de manejo del riesgo propuestas mediante la selección de indicadores y variables claves de medición utilizadas en investigaciones por diferentes autores .

### **Discusión Ocaña (2018):**

Ocaña (2018) en su trabajo se enfocó en la mejora de la productividad de una empresa nacional, utilizando metodología PMBOK. En su proyecto, evaluó la problemática de esta empresa y planteó una mejora en la gestión de proyectos, que es medida a través de indicadores de gestión. La propuesta planteada en este trabajo, mejoró la productividad de dicha empresa en un 34% en contraste con su anterior modelo de gestión. En ese sentido, al igual que, en el presente trabajo de investigación, se utilizó la metodología PMBOK para las estrategias de gestión de riesgos en los procesos constructivos ejecutados por la empresa Constructora Jvasquez S.A.C.

## **VI. CONCLUSIONES**

Con referencia al Objetivo General: “Elaborar una propuesta de gestión de riesgo para mejorar el proceso constructivo de la empresa Constructora Jvasquez S.A.C. del sector de la construcción”, se concluye que, se logró elaborar una propuesta de un plan de gestión de riesgos en proyectos, basado en los lineamientos de la guía PMBOK 6ta edición; utilizando técnicas y herramientas para reducir los riesgos en el proceso constructivo de

módulos básicos en el distrito de Trujillo. En ese sentido, esta investigación aporta una propuesta sistemática y entendible de una gestión de proyectos para reducir los riesgos, con ayuda de una matriz de riesgos.

Con relación al Objetivo Específico: “Identificar los riesgos existentes en el proceso constructivo de la empresa Constructora J Vásquez S.A.C. del sector de la construcción”, se concluye que, se logró identificar 34 riesgos en el proceso constructivo de módulos básicos en el distrito de Trujillo, determinándose de 2 a 3 causas por cada riesgo con ayuda de la herramienta del diagrama de Ishikawa, herramienta sugerida en la guía PMBOK 6ta edición. En ese sentido, con la información sobre las causas encontradas para cada riesgo se identifican las principales fuentes de riesgo, esta información es importante para poder reaccionar ante los riesgos y así reducir su exposición en el proceso de construcción de módulos básicos en el distrito de Trujillo, lideró el estudio. aportando un aporte de 96 causas relacionadas con los 34 factores de riesgo identificados.

Con referencia al Objetivo Específico: “Determinar la probabilidad e impacto de los riesgos en el proceso constructivo de la empresa Constructora J Vasquez S.A.C. del sector de la construcción”.

Al realizar el análisis cualitativo de los riesgos, se determinaron 3 categorías de prioridad de riesgo, para lo cual se utilizaron las herramientas y técnicas de análisis que fueron descritas en la Guía del PMBOK como representación de los datos. Se concluye que este análisis determinará las categorías prioritarias de los riesgos al establecer una relación entre la frecuencia de los riesgos y su impacto, ya que esto permitirá identificar los riesgos que presentan mayor amenaza a los objetivos del proyecto.

Al realizar el análisis cuantitativo de los riesgos se determinó la prioridad del efecto combinado de los riesgos equivalente a 19 riesgos, se utilizó para el análisis herramientas y técnicas sugeridas en la guía PMBOK 6ta edición, las técnicas y herramientas utilizadas fueron: entrevistas, juicio de expertos y el diagrama de Pareto como un diagrama de influencia. Se concluye en este análisis que al realizar el diagrama de Pareto e identificar el 20% del efecto combinado de los riesgos, estas son las causas que generan el 80% las consecuencias negativas en el proceso constructivo de módulos básicos; esta prioridad equivalente al 20% identificado son los 19 riesgos determinados. Se concluye también que, al concentrar los esfuerzos en reducir los riesgos de mayor prioridad se reducirá el 80% las consecuencias negativas.

Con relación al Objetivo Específico: “Determinar el costo de los riesgos en el proceso constructivo de la empresa Constructora J Vasquez S.A.C. del sector de la construcción”, se concluye que, se logró elaborar el análisis del costo directo de los riesgos del último proyecto ejecutado en el proceso constructivo de módulos básicos en el distrito de Trujillo, que, la empresa mencionada, de haber implementado un plan de gestión de riesgos, habría presupuestado.. Este presupuesto indica que la empresa contratista debe gestionar sus riesgos con el fin de evitar pérdidas económicas, y para los clientes (empresas) significa que tienen en su presupuesto una reserva de emergencia económica para todos los riesgos imprevistos por la existencia de riesgos en el futuro. tengo que.

Con respecto al Objetivo Específico: “Elaborar la planificación de los riesgos con alta probabilidad que intervienen en el proceso constructivo de la empresa Constructora J Vasquez S.A.C. del sector de la construcción”.

En la planificación de la gestión de riesgos se definieron 3 actividades de gestión utilizando las herramientas y técnicas propuestas en la Guía del PMBOK 6ª Edición, las cuales fueron evaluadas por expertos a través de entrevistas; así como información de estudios sobre el tema de investigación. Se concluye que estas 3 actividades de gestión siempre deben llevarse a cabo al iniciar un plan de gestión de proyecto, ya que deben tener una estructura guiada de lo que se debe buscar y lograr, es decir, la reducción de riesgos.

Al planificar la respuesta a los riesgos en el proceso constructivo de módulos básicos en el distrito de Trujillo, para los 19 riesgos con mayor prioridad de los 34 identificados originalmente, se definieron 19 planes de respuesta; para el análisis se utilizaron las herramientas y técnicas propuestas en la Guía del PMBOK 6ª Edición. Las técnicas y herramientas utilizadas fueron: entrevistas, juicios de expertos y estrategias de amenazas. Se concluye que, para implementar un plan de respuesta se deben identificar las causas y fuentes de los riesgos, se debe determinar la prioridad del riesgo con base en la probabilidad e impacto, se deben adoptar estrategias con base en las sugerencias de la guía del PMBOK, se deben tomar acciones en base a las estrategias propuestas, y finalmente, se debe encomendar a los responsables la ejecución de cada plan de respuesta para que cualquier acción a tomar se base en las mejores decisiones para reducir la exposición al riesgo.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Durante el proceso de planificación de la gestión, se recomienda que, el equipo del proyecto lleve a cabo al menos las 3 actividades identificadas en el estudio para asegurar que exista una estructura de trabajo guiada, organizada y planificada que se corresponda con la realidad existente del proyecto. y que se envíen informes semanales al coordinador de gestión para que pueda monitorear los procesos de gestión de forma permanente.

Se recomienda que, para la fase de identificación de riesgos, se tomen acciones para identificar el mayor número de riesgos, ya que, de esta manera, se conocía el mayor número de fuentes de riesgo y, en consecuencia, se tendría una mejor visión de conjunto. Decidir qué estrategias adoptar en la implementación de los planes de respuesta, con el fin de identificar la mayor cantidad de riesgos, es recomendable planificar reuniones semanales en las que los especialistas se reúnan y compartan ideas, además, todos los riesgos identificados durante el proceso.

En el análisis cualitativo, se recomienda que la prioridad de riesgo tenga al menos 3 categorías para poder realizar la matriz de probabilidad e impacto, de manera que de esta forma se puedan seleccionar al menos 3 estrategias de acción. También se recomienda que los miembros del equipo de trabajo con más experiencia identifiquen las áreas de probabilidad e impacto de los riesgos que se analizan utilizando las diversas técnicas y herramientas descritas en la 6ª Edición de la Guía del PMBOK.

Se recomienda realizar el análisis cuantitativo de los riesgos de acuerdo a las condiciones existentes del proyecto, también se recomienda identificar y utilizar el tipo de software más adecuado para este tipo de especialización en grandes proyectos, es válido el Pareto diagrama a utilizar; Dado que es una manera fácil de priorizar los efectos combinados de los riesgos, se debe analizar cuidadosamente durante la planificación de la gestión qué tan apropiado es este tipo de análisis, ya que no es el caso de algunos proyectos.

Se recomienda que, para el proceso de planificación de la respuesta a los riesgos, los especialistas dentro del equipo del proyecto tengan una mejor visión de conjunto luego de identificar la mayor cantidad de riesgos, por lo que deben generar una discusión entre ellos

que implique tomar las medidas más adecuadas para implementar los planes de respuesta. Se recomienda identificar qué estrategia se emprenderá y, así mismo, qué acciones se llevarán a cabo para que sean evaluadas por el grupo de trabajo y aceptadas para la elaboración de la herramienta Matriz de Riesgos. Se recomienda que para este proceso se busque la aplicación y seguimiento de planes de respuesta para verificar y obtener resultados de gestión.

Se recomienda un seguimiento constante, con el fin de realizar un control semanal más preciso de los riesgos que surgen durante el proceso de creación de los módulos básicos. Y, verificar que el plan de respuesta correctamente ejecutado se ajuste a lo planeado. En caso contrario, corríjalo y actualice la documentación del proyecto: el registro de riesgos, el registro de accidentes. También se recomienda poder implementar la respuesta a los riesgos y monitorear los riesgos con nuevas herramientas y técnicas que puedan dar mayor alcance a la propuesta en base a la realidad existente del proyecto, esto se hace con el fin de obtener mejores opciones para la preparación de la gestión. plan.

Se recomienda utilizar este estudio en futuras investigaciones, con el fin de dar mayor amplitud a las estrategias desarrolladas a través de un análisis más profundo con la intención de generalizar la propuesta a los distintos proyectos en el Perú. Esta investigación proporciona, a partir de su desarrollo, una base de datos sobre los riesgos identificados y sus causas, de gran utilidad a los investigadores interesados en este importante tema.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, C. y Hernández, S. (2016). Propuesta para la gestión del riesgo en la cadena de suministro de una organización basada en proyectos (Tesis de pregrado). Universidad De La Salle, Bogotá, Colombia.
- Arias, F. (2012). El proyecto de investigación. Caracas: Editorial Episteme, C.A.
- Altez, L. (2009). Asegurando el valor en proyectos de construcción: un estudio de técnicas y herramientas de gestión de riesgos en la etapa de construcción. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Alvarado, J. (2018). Guía metodológica para la gestión de riesgos en la empresa Construcciones Peñaranda SA (Tesis de postgrado). Instituto Tecnológico de Costa Rica, Alajuela, Costa Rica.
- Álvarez, M. (2017). Diseño de un plan de gestión de riesgos para asegurar el valor de los proyectos de una empresa metalmecánica en la región de Arequipa, caso empresa IMCO S.A.C (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.
- Bastidas, A., y Capador, D. (2017). Análisis cualitativo de riesgos en proyectos de vivienda unifamiliar (Tesis de postgrado). Universidad Católica de Colombia, Bogotá D. C., Colombia.
- Behar, D. (2008). Introducción a la Metodología de la Investigación. Recuperado de <http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%20metodologia%20investigacion%20este.pdf>
- Buchtik, L. (2013). Secretos para Dominar la Gestión de Riesgos en Proyectos. Montevideo: buchtik global.
- Chamoun, Y. (2002). Administración Profesional de Proyectos. La Guía. México, D.F., México: McGraw-Hill.
- Figallo, A. (2015). Claves para la Gestión de Riesgos. Disponible en:

[https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39730708/GESTION\\_DEL\\_RIESGO.pdf?response-contentdisposition=inline%3B%20filename%3DGESTION\\_DEL\\_RIESGO.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20191128%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4\\_request&X-Amz-Date=20191128T063409Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=94d72affda489c43ed66f4990372387198de5bf8baf13672c52b9cc8ee75ded4](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39730708/GESTION_DEL_RIESGO.pdf?response-contentdisposition=inline%3B%20filename%3DGESTION_DEL_RIESGO.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20191128%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20191128T063409Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=94d72affda489c43ed66f4990372387198de5bf8baf13672c52b9cc8ee75ded4)

González, R. (2012). Diagrama de Pareto: Curva 80-20. <https://www.pdcahome.com/diagrama-de-pareto/>

Hamburger, H., y Puerta, I. (2014). Plan de gestión de riesgos constructivos en edificaciones institucionales bajo los lineamientos del PMI (Tesis pre grado). Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia.

Hernández, A. (2008). Mejoramiento de los procesos constructivos. *Tecnología en Marcha* 21(4), 64-68. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835615>

Ingunza, C. (2016). Gestión de proyectos para la reducción de riesgos en la planificación de edificios multifamiliares (caso: Edificio Velasco Astete – San Borja – Lima) (Tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Lima - Perú.

Lledó, P., y Rivarola, G. (2005). Claves para el éxito de los proyectos: cómo gestionar proyectos en condiciones de riesgo. Buenos Aires: el autor.

Luqman, O., Abimbola, O., & Rotimi, B., (2015). An empirical analysis of construction organisations' competitive strategies and performance. *Built Environment Project and Asset Management*, 5(4), 417-431. doi: <https://doi.org/10.1108/BEPAM-10-2013-0045>

Malpartida Livia, K. J. (2018). Aplicación de gestión de riesgos en la ejecución de proyectos de edificación en la provincia de Pasco - 2018 (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Pasco, Perú.

Martínez, J., Raygoza, M., Toriz, A., Sánchez, M., y Aguirre, F. (2017). Propuesta de procedimiento

de gestión de riesgos industriales en pequeñas y medianas empresas (pymes) del sector constructor. Recuperado de: <https://www.uv.mx/iiesca/files/2017/10/26CA201701.pdf>

Ocaña, G. (2018). Gestión de proyectos basado en la guía PMBOOK para incrementar la productividad de la empresa Soltrak S.A. 2018. (Trabajo de suficiencia personal). Universidad Privada del Norte, Lima, Perú.

Parella, S., y Martins, F. (2012). Metodología de la investigación cuantitativa. Caracas: FEDUPEL.

Popó, L. y Jaime, J. (2016). Procedimiento para realizar la evaluación de riesgo en la etapa de formulación de un proyecto de desarrollo de un sistema agroindustrial rural competitivo en una bioregion del Valle del Cauca, occidente. (Tesis de pregrado). Universidad de San Buenaventura, Cali, Colombia.

Project Management Institute. (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®). Pensilvania, PA: Project Management Institute.

Project Management Institute (2017). Project Management Body of Knowledge. Sexta edición.

Rodríguez, M. (2007). La problemática del riesgo en los proyectos de infraestructura y en los contratos internacionales de construcción. Revista e – Macedonia. Vol. 6.

Rojas, (2005). Sistema de gestión integrado bajo las normativas ISO 9001:2008, OHSAS 18001:2007, ISO 14001:2004, para la empresa solven C.A, a fin de permitir la estandarización de los procesos (Tesis de Pre grado). Instituto Politécnico Santiago Mariño, Valencia, Venezuela.

Salas, A. (2016). Estudio de la incidencia de la aplicación de Herramientas y técnicas de gestión de la calidad y de los riesgos en el proyecto de estabilización de ladera Del Rímac, en la vía de acceso al túnel San Martín, Distrito del Rímac, Lima Metropolitana (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martin, Tarapoto - Perú.

Serna, E. y Verona, M. (2019). Sistema de Gestión de proyectos basado en la guía PMBOK para la empresa Pezcar frutos del agua de la subregión de Urabá (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Antioquía, Colombia.

Smith, N. (2002). Chapter 6: Risk Management. En J. Kelly, R. Morledge y S. Wilkinson. (Ed.), Best Value in Construction (PP. 52-56). Oxford, Reino Unido.

Zou, P. X., Chen, Y., & Chan, T.-Y. (2010). Understanding and Improving Your Risk Management Capability: Assessment Model for Construction Organizations. [*Comprensión y mejora de su capacidad de gestión de riesgos: modelo de evaluación para organizaciones de la construcción.*] *Journal of Construction Engineering and Management*. 136 (8). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000175](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000175)

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1: Instrumentos de recolección de datos**

#### **Guía de entrevista con preguntas para la evaluación de la gestión de riesgos.**

*Nota:* Elaboración propia del investigador con base en Zou, Chen & Chan (2010).

Dimensiones	Preguntas para la evaluación (entrevista)
1.Capacidad de gestión en relación a riesgos (personas y liderazgo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ¿Los funcionarios de alto rango hacen parte de las actividades de riesgos, soportan y promueven la gestión de estos?</li> <li>● ¿Cada cuánto se realizan evaluaciones de madurez de riesgos al interior de la compañía?</li> <li>● ¿Con qué alcance es comunicada la información referente a la gestión de riesgos a todas las áreas de la organización?</li> <li>● ¿En qué alcance están las herramientas de gestión de riesgos integradas y utilizadas en los proyectos?</li> </ul>
2.Cultura organizacional de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ¿Hay una confianza construida entre la organización y los equipos del proyecto en relación a la gestión de riesgos?</li> <li>● ¿Hasta qué alcance están los miembros del equipo empoderándose durante la implementación del proyecto?</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ¿Es la responsabilidad en el manejo de riesgos distribuida y llevada a cabo por todos los integrantes del equipo?</li> <li>● ¿Hasta qué nivel fue el evento de riesgo comunicado al interior de la organización?</li> <li>● ¿La gestión de riesgos es ampliamente aceptada y practicada en todos los niveles al interior de la compañía?</li> </ul>
3.Habilidad para identificar riesgos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ¿Potenciales riesgos son investigados cada vez para un nuevo proyecto?</li> <li>● ¿Se utiliza un método sistematizado de identificación para asegurar que se visualicen los riesgos más importantes?</li> <li>● ¿La información de los riesgos identificados es procesada, agrupada y comunicada a todos los participantes del proyecto?</li> <li>● ¿Los riesgos identificados son revisados consistentemente y reevaluados a lo largo del transcurso del proyecto?</li> <li>● ¿Los riesgos realmente encontrados son comparados contra los inicialmente identificados?</li> </ul>
4.Habilidad para analizar riesgos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ¿Todos los participantes del proyecto son capaces de ejecutar análisis básicos de gestión de riesgos como cualitativos y cuantitativos?</li> <li>● ¿La probabilidad de ocurrencia y magnitud de los impactos de un riesgo son evaluados a partir de su identificación?</li> <li>● ¿Las herramientas de análisis cualitativos y/o cuantitativos y sus aplicaciones son utilizadas para evaluar los riesgos identificados?</li> <li>● ¿Después de analizar los resultados de riesgos identificados, son utilizados para ayudar en la toma de decisiones para respuestas al riesgo?</li> <li>● ¿Los resultados del análisis de riesgos son utilizados como base para la disposición de recursos y distribución en los proyectos?</li> </ul>
5.Desarrollo y aplicación de procesos estandarizados de gestión de riesgos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ¿Los riesgos son constantemente identificados, analizados, respondidos y monitoreados durante el ciclo de vida del proyecto?</li> <li>● ¿La información de la gestión de riesgos es traspasada y comunicada a lo largo del ciclo de vida del proyecto?</li> <li>● ¿El proceso de gestión de riesgos es incluido en los procesos diarios de la organización?</li> <li>● ¿Un proceso de gestión de riesgos estandarizado es aplicado a todos los proyectos al interior de la organización?</li> <li>● ¿Cada cuánto tiempo es revisado el proceso de gestión de riesgos para asegurar su efectividad?</li> </ul>