

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



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Implementación de las reservas de contingencias en la gestión de riesgos como mejora del proyecto “Habilitación urbana El Encanto de Lloc II etapa”.

Línea de investigación: Ingeniería de la construcción, ingeniería urbana, ingeniería estructural

Sub línea de investigación: Gestión de proyectos de construcción

Autores:

Calderón Martell, César Eduardo
Padilla Calderón, Jhonal Guillermo

Jurado evaluador:

Presidente : Sagastegui Plasencia, Fidel German
Secretario : Vertiz Malabrigo, Manuel Alberto
Vocal : Panduro Alvarado, Elka

Asesor:

Vega Benites, Jorge Antonio

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8113-0610>

TRUJILLO - PERÚ

2023

Fecha de sustentación: 2023 / 12 / 13

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Implementación de las reservas de contingencias en la gestión de riesgos como mejora del proyecto “Habilitación urbana El Encanto de Lloc II etapa”.

Línea de investigación: Ingeniería de la construcción, ingeniería urbana, ingeniería estructural

Sub línea de investigación: Gestión de proyectos de construcción

Autores:

Calderón Martell, César Eduardo
Padilla Calderón, Jhonal Guillermo

Jurado evaluador:

Presidente : Sagastegui Plasencia, Fidel German
Secretario : Vertiz Malabrigo, Manuel Alberto
Vocal : Panduro Alvarado, Elka

Asesor:

Vega Benites, Jorge Antonio

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8113-0610>

TRUJILLO - PERÚ

2023

Fecha de sustentación: 2023 / 12 / 13

Implementación de las reservas de contingencias en la gestión de riesgos como mejora del proyecto "Habilitación urbana El Encanto de Lloc II etapa".

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%	6%	1%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	 Ing. JORGE ANTONIO VEGA BENTES CIP. 78966	2%
2	www.engbookspdf.com Fuente de Internet		1%
3	Submitted to Laureate Higher Education Group Trabajo del estudiante		<1%
4	Submitted to Colorado State University, Global Campus Trabajo del estudiante		<1%
5	"Project Management and Engineering Research", Springer Science and Business Media LLC, 2021 Publicación		<1%
6	Submitted to American Intercontinental University Online Trabajo del estudiante		<1%

7 Submitted to LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part II **<1 %**
Trabajo del estudiante

8 Submitted to Academy of Information Technology **<1 %**
Trabajo del estudiante

9 Submitted to University of Stellenbosch, South Africa **<1 %**
Trabajo del estudiante

10 Submitted to (school name not available) **<1 %**
Trabajo del estudiante

11 dosen.upi-yai.ac.id **<1 %**
Fuente de Internet

12 Submitted to RDI Distance Learning **<1 %**
Trabajo del estudiante

13 doczz.net **<1 %**
Fuente de Internet

14 Submitted to Robert Morris University **<1 %**
Trabajo del estudiante

15 Submitted to Victoria University **<1 %**
Trabajo del estudiante

16 Submitted to colorado-technical-university **<1 %**
Trabajo del estudiante

17 tesis.usat.edu.pe **<1 %**
Fuente de Internet


Ing^o JORGE ANTONIO VEGA BENITES
CIP: 78066

18	epdf.pub Fuente de Internet	<1 %
19	Falaq Assad Nazir, David John Edwards, Mark Shelbourn, Igor Martek, Wellington Didibhuku Didibhuku Thwala, Hatem El-Gohary. "Comparison of modular and traditional UK housing construction: a bibliometric analysis", Journal of Engineering, Design and Technology, 2020 Publicación	<1 %
20	Submitted to Monash University Trabajo del estudiante	<1 %
21	kuesioner.stiekesatuan.ac.id Fuente de Internet	<1 %
22	Submitted to University of Southampton Trabajo del estudiante	<1 %
23	semaphore.uqar.ca Fuente de Internet	<1 %
24	digilib.unimed.ac.id Fuente de Internet	<1 %
25	etd.aau.edu.et Fuente de Internet	<1 %
26	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.ulima.edu.pe Fuente de Internet	


 Ing^m JORGE ANTONIO VEGA BENITES
 CIP: 79066

28	archive.org Fuente de Internet	<1 %
29	Submitted to Griffith College Dublin Trabajo del estudiante	<1 %
30	fpn.unsa.ba Fuente de Internet	<1 %
31	Submitted to University of Johannesburg Trabajo del estudiante	<1 %
32	www.ros-test.hw.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
33	Submitted to University of Melbourne Trabajo del estudiante	<1 %
34	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
35	jowua.com Fuente de Internet	<1 %
36	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
37	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
38	www.iglc.net Fuente de Internet	<1 %


 Ing° JORGE ANTONIO VEGA BENITES
 CIP: 78868

39	Osmer Campos-Ugaz, Walter Antonio Campos-Ugaz, Ronald M. Hernández, Silvia Georgina Aguinaga Doig et al. "Formative Research to Strengthen Enquiry Competence in University Students", International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 2022 Publicación	<1 %
40	journals.scholarpublishing.org Fuente de Internet	<1 %
41	www.diva-portal.org Fuente de Internet	<1 %
42	Submitted to University of Warwick Trabajo del estudiante	<1 %
43	www.saulibrary.edu.bd Fuente de Internet	<1 %
44	Submitted to University of Houston System Trabajo del estudiante	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

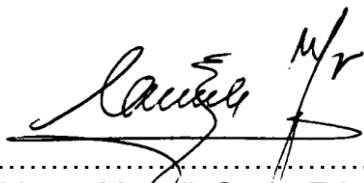

Ing^o JORGE ANTONIO VEGA BENTES
CIP: 78868

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, **Vega Benites, Jorge Antonio**, docente del Programa de Estudio de Ingeniería Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada **Implementación de las reservas de contingencias en la gestión de riesgos como mejora del proyecto “Habilitación urbana El Encanto de Lloc II etapa”**, del (los) autor (es) **Calderón Martell, César Eduardo y Padilla Calderón, Jhonal Guillermo**, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud del 09%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el día 28 de noviembre del 2023
- He revisado con detalle dicho reporte de la tesis **Implementación de las reservas de contingencias en la gestión de riesgos como mejora del proyecto “Habilitación urbana El Encanto de Lloc II etapa”**, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Ciudad y fecha: Trujillo, 26 de Noviembre del 2023



Calderon Martell, Cesar Eduardo
DNI: 40141978



Padilla Calderon, Jhonal Guillermo
DNI: 45296079



Vega Benites, Jorge Antonio
DNI: 41455986

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8113-0610>

Dedicatoria

A mi querida madre **Martha Martell Calderón**, por inculcarme el amor al prójimo, quien siempre estuvo apoyándome y dándome la fortaleza necesaria en el momento oportuno.

A mi padre **Alfonso Calderón Martell**, por su ejemplo de lucha, perseverancia y sus sabios consejos durante mi vida y formación profesional.

A mi esposa **Yhanira Henríquez Valverde**, por su constante apoyo, impulsándome a ser mejor y lograr con éxito mi carrera

A mis hijos: **Eduardo, César, Renzo y Jerald**. Por haber sacrificado muchos momentos juntos, a fin de verme realizado; Ustedes fueron mi mayor inspiración para convertirme en profesional.

Br. César Eduardo Calderón Martell

A mi madre **Alfonsina Calderón Martell** que por ser mi guía en la vida y por ayudarme a encontrar mi camino, me has llenado de valores y fuerzas para luchar por todos y cada uno de mis sueños,

A mi **Papá Guillermo Padilla**, Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, por la motivación que me ha permitido ser una persona de bien y terminar con éxito mi carrera profesional.

A mis hermanos **Mishell, Jazmin y Jhohan**, por estar presente en mi vida y haber brindado ese respaldo para culminar esta etapa de mi vida.

A mi esposa **Sabina Carranza** y a mis hijos: **Jheick, Maykel y Alice**, por creer en mí, por su comprensión y ser mi apoyo incondicional en los momentos más difíciles.

Br. Jhonal Guillermo Padilla Calderón

Agradecimiento

A Dios, por ser la luz de mi vida, Por hacer de mí una persona de bien y por darme fuerzas para salir adelante en los momentos más difíciles de mi vida.

Doy gracias a todos mis amigos que me apoyaron para llevar a cabo mi proyecto de tesis, sin su apoyo no habría llegado a culminarlo.

Gracias a la Universidad Privada Antenor Orrego, por brindarme los conocimientos adquiridos. Además, agradezco por formarme una persona llena de valores y capaz de afrontar cualquier obstáculo que se presente.

Gracias a mi asesor de tesis al Ms. Jorge Antonio Vega Benites, por el apoyo que se me brindo para llevar a cabo la realización de la presente tesis.

Br. César Eduardo Calderón Martell

Mi más profundo agradecimiento a la Universidad de Privada Antenor Orrego y a los profesores de la carrera profesional de Ingeniería quienes con su apoyo permanente Científico y Tecnológico ha hecho posible la culminación de ésta carrera profesional.

Mi Agradecimiento muy sincero al Ing. Jorge Antonio Vega Benites, asesor de la presente tesis; quien con su apoyo permanente y estímulo constante en la búsqueda del conocimiento y la información relevante ha hecho posible la culminación de la presente tesis en la que volcamos nuestras inquietudes y experiencias

Br. Jhonal Guillermo Padilla Calderón

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo principal implementar las reservas de contingencias en la gestión de riesgos como mejora del proyecto “Habilitación urbana El Encanto de Lloc II etapa”, en Pacasmayo, La Libertad. La investigación se ha desarrollado siguiendo los lineamientos establecidos en la guía de gestión de proyectos denominada guía PMBOK.

Para planificar la gestión del proyecto, se tomaron todos los pasos desde planificar la gestión de riesgos, identificar los riesgos, realizar los análisis cualitativos y cuantitativos y por último planificar la respuesta a los riesgos. Para esta investigación fue necesario contar con herramientas, que han sido propuestas en la guía, se utilizaron la tormenta de ideas, entrevistas, revisión de documentación, formatos para identificación de riesgos, codificación de riesgos, tablas de impacto y probabilidad, así como el análisis de montecarlo, el cual se realizó utilizando la herramienta @RISK, también formatos para la repuestas a los riesgos. Con todos estas herramientas y procedimientos se obtuvo el cálculo de la contingencia para elaborar la respuesta a riesgos.

En este trabajo de investigación se han identificado los riesgos de mayor prioridad y calculado el valor de la contingencia que debe contar la gestión de proyectos para poder cumplir los objetivos del mismo. Con la gestión de riesgos se determinaron los planes de contingencia y su presupuesto para poder asegurar que el proyecto llegue a cumplirse y pueda la empresa constructora cumplir con las principales metas estratégicas en el costo, tiempo y alcance del proyecto.

Palabras clave: contingencia, análisis cuantitativo, análisis cualitativo, gestión de riesgos, plan de respuestas a riesgos.

Abstrac

The main objective of this research was to implement the contingency reserve in risk management to improve the project "El Encanto de Lloc Urban Development second stage", in the district of San Pedro de Lloc, province of Pacasmayo, department of La Libertad. The research has been developed following the guidelines established in the project management guide called the PMBOK 6th edition guide.

To plan the management of the project, all steps were taken from planning risk management, identifying risks, performing qualitative and quantitative analyzes and finally planning the response to risks. For this research it was necessary to have tools, which have been proposed in the guide, brainstorming, interviews, documentation review, risk identification formats, risk coding, impact and probability tables were used, as well as the Montecarlo analysis, which was carried out using the @RISK tool, as well as formats for risk responses. With all these tools and procedures, the calculation of the contingency was obtained to prepare the response to risks.

In this research work, the highest priority risks have been identified and the value of the contingency that project management must have in order to meet its objectives has been calculated. With risk management, contingency plans and their budget were determined in order to ensure that the project is completed and that the construction company can meet the main strategic goals in terms of cost, time and scope of the project.

Keywords: contingency, quantitative analysis, qualitative analysis, risk management, risk response plan.

Presentación

Señores miembros del jurado:

Conforme a las normas estipuladas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego es grato poner a vuestra disposición la presente tesis titulada: Implementación de las reservas de contingencias en la gestión de riesgos como mejora del proyecto “Habilitación urbana El Encanto de Lloc II etapa” con la finalidad de obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

Atentamente,



.....
Calderón Martell, Cesar Eduardo



.....
Padilla Calderón, Jhonal Guillermo

Índice de Contenidos

Dedicatoria	i
Agradecimiento.....	iii
Resumen	iv
Abstrac	v
Presentación.....	vi
Índice de Contenidos.....	vii
Índice de Tablas	x
Índice de Figuras.....	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1.1. Realidad Problemática	1
1.1.2. Enunciado del Problema	3
1.2. OBJETIVOS.....	3
1.2.1. Objetivo General	3
1.2.2. Objetivos Específicos.....	3
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	4
II. MARCO DE REFERENCIA.....	5
2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	5
2.2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.2.1. Conceptos de Gestión de Riesgos en Proyectos	7
2.2.2. Estructura del Proceso de Gestión de Riesgos.....	8
2.2.3. Procesos de Gestión de Riesgos en Proyectos	8
2.2.4. Gestión de riesgos en proyectos de construcción.....	10
2.3. MARCO CONCEPTUAL.....	12
2.4. SISTEMA DE HIPÓTESIS.....	13
2.4.1. Hipótesis General.....	13

2.4.2. Hipótesis Específicas	13
2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	14
2.5.1. Variable Analítica	14
2.5.2. Cuadro de Operacionalización de Variables	14
III. METODOLOGÍA EMPLEADA.....	15
3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	15
3.1.1. Tipo de investigación	15
3.1.2. Nivel de investigación	15
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO	15
3.2.1. Población	15
3.2.2. Muestra	15
3.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	16
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	16
3.4.1. Técnicas.....	16
3.4.2. Instrumentos	17
3.5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	17
IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	18
4.1. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN.....	18
4.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	18
4.2.1. Información de la empresa.....	18
4.2.2. Información del proyecto	20
4.2.3. Con relación al primer objetivo específico.....	22
4.2.4. Con relación al segundo objetivo específico	33
4.2.5. Con relación al tercer objetivo específico.....	43
4.2.6. Con relación al cuarto objetivo específico.....	54
4.3. DOCIMASIA DE HIPÓTESIS.....	65
4.3.1. Hipótesis Específica 1	65

4.3.2. Hipótesis Específica 2.....	65
4.3.3. Hipótesis Específica 3.....	65
4.3.4. Hipótesis Específica 4.....	65
4.3.5. Hipótesis General.....	65
V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	66
CONCLUSIONES.....	68
RECOMENDACIONES.....	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71

Índice de Tablas

Tabla 1.	Cuadro de Operacionalización de las Variables	14
Tabla 2.	Riesgos identificados en el proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”	22
Tabla 3.	RBS de Riesgos identificados en el proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”	24
Tabla 4.	Codificación de Riesgos identificados en el proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”	27
Tabla 5.	Tabla de causas de los riesgos identificados del proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”	29
Tabla 6.	Tabla de probabilidad e impacto y sus escalas.....	33
Tabla 7.	Tabla de prioridad de riesgos y su escala.....	34
Tabla 8.	Tabla de prioridad de riesgos del proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”	39
Tabla 9.	Registro de riesgos y su frecuencia del proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”	43
Tabla 10.	Riesgos prioritarios del proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”	45
Tabla 11.	Presupuesto del proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”	48
Tabla 12.	Distribuciones del presupuesto del proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”	50
Tabla 13.	Plan de respuestas a los riesgos del proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”	55

Índice de Figuras

Figura 1. Diagrama de los riesgos prioritarios del Proyecto de la empresa Constructora Fortaleza MAM Contratistas S.A.C.....	47
Figura 2. Gráfica de la Simulación de Montecarlo del proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”	51
Figura 3. Simulación de Distribución Acumulada Ascendente del proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”	52
Figura 4. Gráfica de Probabilidad de cumplir el proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”	52
Figura 5. Gráfica de las contribuciones de varianza de las partidas	53
Figura 6. Análisis de Sensibilidad del proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”	54
Figura 7. Formato de Estructuras para gestión de riesgos	77
Figura 8. Rueda de Deming	78
Figura 9. Descripción de Análisis FODA	78
Figura 10. Descripción de Análisis DAFO	79
Figura 11. Esquema de componentes de registros de daños.....	79
Figura 12. Esquema de estimaciones de costos	80
Figura 13. Campana de Gauss.....	80
Figura 14. Árbol de decisiones	81
Figura 15. Simulación de Montecarlo	81
Figura 16. Análisis de Sensibilidad.....	82
Figura 17. Estructura de RBS.....	82
Figura 18. Proceso para la obtención de licencia de habilitación urbana y de edificación	83
Figura 19. Plano de lotes de la habilitación urbana del proyecto.....	84
Figura 20. Módulos prototipos y ampliaciones.....	85

I. INTRODUCCIÓN

1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1. Realidad Problemática

Los desafíos dentro de la industria de la construcción significan que se está volviendo más difícil cumplir con los requisitos crecientes mientras se mantienen altos estándares. La construcción tradicionalmente se sitúa como una de las industrias con bajos desempeños en términos de alcance, tiempo y costo; pasando también por la calidad y seguridad en la obra.

(Luqman, Abimbola y Rotimi, 2015) nos dicen que:

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 negocios, por lo tanto, es esencial que reconozcan y establezcan una postura estratégica (P. 11).

Diversas razones pueden esgrimirse para explicar esto como; el trabajo en sitio, la unicidad de los proyectos y del lugar de emplazamiento, la poca especialización de la mano de obra, la gran cantidad de actores y disciplinas involucradas que constituyen equipos de trabajo de naturaleza temporal. Estos factores tornan la gestión de la construcción en un verdadero arte cuyas principales responsabilidades son la planificación, el seguimiento y control de los proyectos. El desarrollo de nuevas herramientas de apoyo a la gestión y eficiencia de los procesos constituye, por tanto, una actividad fundamental para el desarrollo de la industria de la construcción.

Los riesgos se encuentran presentes en cualquier ámbito de nuestra vida y causan interés sobre todo si tenemos objetivos que lograr. Para tener éxito en las actividades que desempeñamos es necesario conocer los riesgos que pueden desprenderse.

La construcción afronta distintos retos, ya sea en mejorar la productividad, mejorar la planificación y/o cumplimiento de plazo de obra, costos, etc. Es por eso que muchas empresas han optado por aplicar distintas metodologías, técnicas y/o herramientas que les permita cumplir con estos objetivos, sin embargo, la gran incertidumbre que afronta nuestro sector de la construcción hace necesaria un

área de conocimiento que pueda gestionar dichas incertidumbres, es decir los riesgos. El área de gestión de riesgos, tiene como finalidad reducir los impactos negativos generados por los riesgos identificados y así poder aumentar las oportunidades que presente un proyecto.

Según Hernández y Salazar (2015) nos dicen que:

Las empresas constructoras deben tener como objetivo la elaboración de procedimientos de gestión de riesgos para que puedan identificar impactos suscitados, proceder con el análisis cualitativo y cuantitativo, con ello se obtendría una data para la creación de la gestión de riesgo que permita potenciar impactos positivos y reducir impactos negativos en la cartera de proyectos de la empresa (P. 8).

Según Martínez y Aliaga (2015) nos dicen que:

se adoptaba una política consiente sobre la implementación y desarrollo de herramientas de gestión, se observó una mejora en el servicio ofrecido hacia el cliente, lo cual se veía reflejado en un incremento sobre rentabilidad y otorgaba una ventaja competitiva frente a empresas con que adoptaban una política de gestión empírica. (P. 9).

Para Martínez et al (2017), “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 Perú, en la actualidad, se sigue experimentando un aumento en proyectos de construcción que cada vez demandan más exigencias de los clientes con todos los estándares de la gestión de proyectos en alcance, tiempo y costo; sin embargo, se debe reconocer que aún no existe una cultura de mejoramiento constante, que permita una vez detectado los problemas se disminuyan y se creen planes de respuestas para minimizar y/o controlar a los riesgos de los proyectos.

En la región la Libertad presenta el 74.97% de obras finalizadas, el 12.95% sin ejecutar, 10.84% en ejecución y 1.23% paralizadas (INFOMAPA, 2022), estos

porcentajes nos demuestran que en la región aún no se desarrolla esa cultura de identificación y controlar los riesgos inherentes a los proyectos de construcción

Se tiene que decir que el principal problema de que los proyectos de construcción en la actualidad presenten problemas en llegar a cumplir el alcance, se terminen a tiempo y no generen más sobrecostos, es porque no se realiza planes de repuestas a riesgos y estos sean aplicados, controlados y monitoreados para la mejora continua, no solo se debe identificar sino implementar propuestas

Por la problemática expuesta en los párrafos anteriores, es oportuno realizar un estudio para generar resultados más específicos que se conviertan en una posterior data para la reducción de riesgos y que demuestren que el análisis de la gestión de riesgos impacta positivamente en los proyectos, así como implementar planes de respuestas y calcular contingencias para el proyecto.

1.1.2. Enunciado del Problema

¿De qué manera se implementará las reservas de contingencias en la gestión de riesgos para la mejora del proyecto “Habilitación urbana El Encanto de Lloc II etapa”, Pacasmayo, La Libertad?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

Implementar las reservas de contingencias en la gestión de riesgos como mejora del proyecto “Habilitación urbana El Encanto de Lloc II etapa”, Pacasmayo, La Libertad.

1.2.2. Objetivos Específicos

Identificar los riesgos del proyecto en estudio con la herramienta de RBS. Con el cuál se identificará riesgos de tipo técnico en base a la revisión del expediente general; riesgos externos que abarca el aspecto social, arqueológico, clima y juicio de expertos; riesgos de la organización empresarial y de la dirección de proyectos.

Aplicar el análisis cualitativo de los riesgos identificados del proyecto, con las herramientas de matriz de probabilidad y de impacto de riesgo, donde se asignará un factor que ayudará a categorizar por escalas de alta, media y baja.

Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos del proyecto con los datos obtenidos previamente, se le aplicará la herramienta de análisis de Montecarlo y de sensibilidad, dando valores monetarios a la implicancia del riesgo, obteniendo el valor de la reserva de contingencias.

Diseñar los planes de respuestas en base a la criticidad de los valores monetarios de los riesgos del proyecto, en formato donde incluyan la clasificación de riesgos, responsables y presupuestos de la contingencia.

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Desde el punto de vista teórico-práctico esta investigación permite generar fuentes como puntos de antecedentes para posteriores estudios de investigación, a su vez de crear un precedente para las empresas constructoras en especial en la región La Libertad, y también a nivel nacional, debido a que no se contó con una amplia bibliografía sobre el tema. Asimismo, desde el punto de vista práctico de las conclusiones de esta investigación, van a permitir una toma de decisiones en el manejo de opciones para mejorar la gestión de riesgos en la parte económica de los proyectos de empresas constructoras.

Este trabajo de investigación permitirá crear aplicaciones en los ámbitos locales, regionales y nacionales para poder desarrollar más estudios que impulsen a analizar los riesgos posibles en todas las etapas del proyecto y crear planes de respuestas de riesgos para las empresas.

Este estudio lleva a que especialistas del sector construcción vean las consecuencias que afectaron sus proyectos no identificar los riesgos posibles durante la construcción, sin contar con reservas de contingencia que salvaguarde el tiempo, alcance y costo.

Además, es propicio añadir que este estudio permite proponer alternativas de solución para que otros proyectos de construcción sigan ejecutándose de una manera híbrida ante la identificación de los posibles riesgos, que esto se transformen en oportunidades.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

Niño (2019) en su tesis, “Gestión de riesgo en proyectos de ejecución aplicada a la guía del PMBOK en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – 2019”, realizó análisis cualitativo de los riesgos identificados en los proyectos de inversión pública, aplicando la matriz de probabilidades e impacto de riesgos, con estos resultados elaboró planes de respuestas a riesgos con tendencia alta, logrando que los proyectos tengan una mejora en los cronogramas y presupuestos de inversión pública. En su trabajo de investigación la autora identificó 73 riesgos, de los cuales, el 37 % fueron riesgos en la fase de diseño y 67% corresponde a la fase de ejecución, después con esta identificación aplicó el análisis cualitativo aplicando la matriz de probabilidad e impacto, obtuvo los riesgos que tenían la calificación alta según la escala, con esto elaboró la respuesta a riesgos con tendencias altas y se enfocó en dos pilares de la gestión de proyectos los cuales sufrieron los mayores impactos: cronograma y presupuesto. La autora llega a la conclusión que mayormente por las deficiencias en la etapa de diseño y ejecución como: falta de control de actividades, falta de cálculo en rendimientos de personal y materiales, generaron los no cumplimientos en los objetivos trazados de cada proyecto.

Pariona y Vilcahuaman (2021) en su tesis, “Implementación de la gestión de proyectos bajo el enfoque del PMBOK para mejorar el desempeño de los proyectos de inversión pública en la municipalidad distrital Mariscal Cáceres - Huancavelica – 2019”, demostraron que al implementar la guía del PMBOK en proyectos de la municipalidad vieron una mejora en sus pilares del proyecto: alcance, costo y tiempo; para la evaluación y toma de decisiones se basaron en análisis de probabilidad con los resultados obtenidos, esto pudo demostrar con escalas la situación real de los proyectos de la municipalidad y con ende tomar las mejores decisiones para cumplimientos de los proyectos. Los autores del proyecto llegaron a la conclusión que aplicar la metodología del PMBOK, arroja valores que demuestran que es una excelente metodología para la realización de proyectos, en el cual con la aplicación de la gestión de riesgos se pueden tomar mejores decisiones para que el proyecto no se vea afectado principalmente en sus tres pilares: alcance, costo y tiempo.

Enríquez y Fuentes (2021) en su tesis, “Análisis de la gestión de riesgos, costo y cronograma en la construcción del campamento en el proyecto del terminal portuario multipropósito de Chancay, de propiedad de cosco Shipping Ports chancay Perú S.A aplicando la guía del estándar Pmbok® 6ta edición”, los autores demostraron que con las técnicas y herramientas que tiene la guía del PMBOK aplicadas al proyecto de estudio se realizó la mejora en costos y cronogramas, se enfocaron en realizar análisis cuantitativos y cualitativos de la gestión de riesgos. El objetivo de este trabajo de investigación fue evaluar los resultados de la aplicación de la guía del PMBOK unido al área de conocimientos, después de la aplicación de esta metodología al proyecto de estudio llegaron a la conclusión que se debe realizar un plan de dirección para planificación de las áreas de conocimientos de riesgos, costos y programas, además se encontraron 7 riesgos potenciales, 21 moderados y 30 riesgos bajos asignando una reserva de contingencia de 500 mil dólares, que es el 4.7 % del proyecto inicial, y calcularon que con esta aplicación de la metodología se tendría un ahorro de 9 839 285.882 millones de dólares, el cual constituye el 48% del inicial del proyecto.

Correa et al. (2021) en su tesis, “Propuesta de mejora para la gestión de riesgos en la etapa de planificación de proyectos de saneamiento según los lineamientos de la guía PMBOK. Caso: Proyecto de mejoramiento del sistema de evacuación, tratamiento y disposición final de las aguas servidas de las ciudades de Sullana y Bellavista, provincia de Sullana, Piura”, tuvo como objetivo la elaboración de una propuesta para mejorar la metodología de la gestión de riesgos en la etapa de planificación del proyecto de saneamiento, como apoyo se aplicó un estudio cualitativo, el cual se centró en el análisis del plan de gestión de riesgos, al terminar el estudio se identificaron 114 riesgos debidamente relacionados y que dejó la base para la aplicación de planes en proyectos de este tipo, después de la identificación de riesgo con solo su análisis cualitativo se realizaron los planes de estrategia para minimizar estos riesgos en el proyecto, una vez que se obtuvieron las contingencias respectivas se procedió a realizar el control y aplicación de este plan, y se llegaron a la conclusión los autores que el plan mejoró el sistema de evacuación, tratamiento y disposición final de las aguas servidas de las ciudades de Sullana y Bellavista.

León (2021) en su tesis, “Gestión de riesgos aplicando el PMBOK en un proyecto de edificio multifamiliar en la ciudad de Chiclayo 2020”, nos dice que para que las empresas constructoras puedan llegar al éxito deben gestionar los riesgos, ofrecer trabajos de calidad y actuar con transparencia. También nos dice que durante la ejecución de obra se muestran muchos contratiempos los cuales generan atrasos, sobrecostos, e incluso pueden llegar a la paralización de obras. La autora en su estudio llega a la conclusión que para que la obra no presente mayores retrasos y sobrecostos en la etapa de construcción se debe realizar una identificación de los riesgos en su etapa de planificación, que con una buena gestión puede amplificar el éxito del proyecto, reduciendo los impactos negativos y aumentando los impactos positivos. Los procesos para la elaboración de la gestión de riesgos lo toman de la guía del PMBOK y se apoya en la herramienta RISK V.8.0 para realizar el análisis cuantitativo, con los resultados obtenidos, los toma como referencia para la realización de planes de gestión para que los emplee la empresa constructora.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Conceptos de Gestión de Riesgos en Proyectos

Uno de los conceptos que nos describe Merna (2004):

“La gestión de riesgos es una herramienta usada cada vez más frecuentemente por empresas y organizaciones en los proyectos para aumentar la seguridad, confiabilidad y disminuir las pérdidas. El arte de la gestión de riesgos es identificar los riesgos específicos y responder a ellos de la manera apropiada”. (p. 24).

“La gestión de riesgos es un proceso planificado y sistemático de identificación, análisis y control de los riesgos y sus consecuencias, con el fin de lograr el objetivo planeado y por consiguiente maximizar el valor del proyecto”. (Male y Kelly, 2004, p. 32).

Con estos dos conceptos se puede llegar a la conclusión que la gestión de riesgos es una herramienta efectiva si las empresas quieren tener todo bajo control para sus riesgos y sus consecuencias, sobre todo si no se quiere tener mayores pérdidas económicas.

Acerca de los objetivos: “Los objetivos de la gestión de riesgos son aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos del proyecto, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos adversos para el proyecto”. (PMI, p. 397).

2.2.2. Estructura del Proceso de Gestión de Riesgos

a. Estructura según PMI

Según PMBOK (2017) la gestión de riesgos realiza las actividades de identificación, analizar, planificar, implementar y hacer el seguimiento, también añade las técnicas y herramientas en cada proceso y documentos a solicitar. Ver figura 7.

b. Estructura según Kleim y Ludin

Kliem y Ludin (1997) presentan el diagrama de Deming, el cual tiene 4 procesos definidos: planificar, hacer, verificar y actuar. Es un proceso cíclico repetitivo, donde a pesar que se ha detectado los riesgos en el proceso de aplicación se puede seguir identificando más riesgos. Ver figura 8.

2.2.3. Procesos de Gestión de Riesgos en Proyectos

a. Planificar la Gestión de Riesgos

Concepto: Según PMI (2017) es la definición de cómo realizar las actividades de gestión de riesgo durante el proceso de planificación y dentro del área de conocimiento de la gestión de riesgos.

Herramientas y/o técnicas: Para esta etapa se pueden usar las siguientes herramientas y/o técnicas, para entender y definir las actitudes de riesgo de los interesados y la exposición al riesgo estratégico basado en el contexto general del proyecto.

b. Identificar Riesgos

Concepto: La identificación de riesgo determina los riesgos que pueden afectar el proyecto y documenta sus características, para su posterior análisis.

Herramientas: Podemos usar las siguientes herramientas: tormenta de ideas, técnica Delphi, entrevistas, análisis causal, análisis de listas de control,

análisis de supuestos, juicio de expertos, análisis de expertos, FODA y DAFO. Ver figura 9 y figura 10.

c. Análisis Cualitativo de Riesgos

Concepto: Consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.

Herramientas: Podemos usar registro de daños verificar figura 11, evaluación de probabilidad e impacto: Explicado en párrafos anteriores.

d. Análisis Cuantitativo de Riesgos

Concepto: Consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales y/o únicos del proyecto.

Herramientas y/o técnicas: Podemos usar en esta etapa entrevistas, estimaciones del costo (ver figura 12) distribuciones de probabilidad (ver figura 13), análisis de valor monetario esperado (EMV), árbol de decisiones (ver figura 14) modelado y simulación (análisis Montecarlo) (ver figura 15) y análisis de sensibilidad (ver figura 16).

@RISK es un complemento (add-in) de Excel de Microsoft. Según Palisade (s.f) @Risk realiza análisis de riesgo utilizando simulación de Monte Carlo para mostrar una gran cantidad de escenarios posibles en su hoja Excel; también le dice qué tan factibles son estos escenarios. Gracias a esto se puede evaluar qué riesgos tomar y cuáles evitar.

e. Planificar Respuesta a los Riesgos

Esta etapa consiste en desarrollar opciones y acciones para incrementar las oportunidades y reducir las amenazas de los objetivos del proyecto.

f. Implementar la Respuesta a los Riesgos

Es el proceso que consiste en implementar los planes acordados durante la etapa anterior de planificar la respuesta a los riesgos.

g. Monitorear los Riesgos

Monitorear los riesgos es el proceso de monitorear la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos, hacer seguimiento a los riesgos identificados.

2.2.4. Gestión de riesgos en proyectos de construcción

a. Introducción

La construcción es una empresa arriesgada, y cada proyecto de construcción tiene sus retos y oportunidades. Uno de los aspectos más importantes de un proyecto de construcción es identificar las oportunidades y los riesgos y gestionarlos en consecuencia. Si se gestiona de forma inadecuada, un riesgo puede suponer la pérdida de un proyecto de construcción. Para una correcta gestión del proyecto, hay que identificar, controlar y supervisar los riesgos adecuadamente. (Gerardi, 2021)

b. Riesgos comunes en proyectos de construcción

- Retrasos.
- Precios de materiales.
- Escasez de mano de obra.
- Mala gestión del Proyecto.
- Alcance poco claro del trabajo.
- Órdenes de cambio.
- Hallazgos en obra.
- Accidentes de Salud y Seguridad en el Trabajo.
- Quiebra.

c. Riesgos estructurales

- Finanzas, un riesgo crítico en proyectos de construcción es la estructura financiera, se debe llevar un registro adecuado de gastos de recursos durante el proyecto de construcción, es importante no exceder el presupuesto inicial y no dejar de cotizar.
- Trabajo, es conocido que en la mayoría de obras de construcción no se encuentra la mano de obra calificada y ponerlos a supervisión su rendimiento, así mismo también se encuentran frente a los problemas de paralizaciones de obra e intimidación de los sindicatos de obra, cada vez más radicalizados.

- Materiales, es importante considerar que aquí influye mucho.

d. Identificación de riesgos en proyectos de construcción

Según Gerardi (2021) nos dice: “La mejor manera de identificar los riesgos es celebrando sesiones de brainstorming con las partes interesadas en el proyecto. El objetivo no es resolver ningún problema, sino identificar muchos escenarios posibles y su impacto en el proyecto.”

Hoy en día se aplican muchas herramientas para la identificación de riesgos, sin embargo, cuando se quiere iniciar con la gestión de riesgos o implementar por primera vez la gestión de riesgos a un proyecto de construcción se recomienda la lluvia de ideas, la cual nos dará de manera general los riesgos que se están presentando, así mismo debemos direccionarlos en los principales pilares de la gestión de proyectos: costos, alcance y tiempo.

e. Gestión de riesgos en proyectos de construcción

- Evitar, después de realizar el análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos identificados se puede llegar a la conclusión que podemos llegar a evitar proyectos, renegociar contratos, si la relación de riesgo-recompensa es desfavorable se debe evitar por completo el proyecto.
- Transferir, ejemplo cuando la empresa de construcción no pueda controlar el proyecto una forma de hacer frente al problema es usar pólizas de seguro, otra forma son los acuerdos contractuales, en este caso es necesario tener siempre un apoyo legal y personas especializadas, otro tipo de transferir riesgos es tener subcontratos en obra como por ejemplo partidas a todo costo o servicios podemos subcontratarlos a empresas más especializadas en el servicio requerido en obra.
- Minimizar, si el equipo no puede eliminar el riesgo se puede reducir a niveles mínimos por ejemplo con el uso de EPPs en obra que reduce en gran parte la posibilidad de que se produzcan sucesos no deseados.
- Aceptar, es importante que desde el director de proyectos pasando por jefes de áreas y supervisores en obra puedan reconocer los

riesgos de gran impacto, y que se deba asumir la responsabilidad y también tener planes en caso de ocurrir así mismo no se puede olvidar de la parte que se tienen que contar con reservas de contingencias.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

Alcance del Proyecto: Consiste en definir todos los procesos y el trabajo necesario para que el producto sea provisto con todas las características y funciones requeridas.

Objetivo del proyecto: Un objetivo se define como una meta hacia la cual se debe dirigir el proyecto, una posición estratégica que se quiere lograr. Un fin para lograr un producto o servicio.

Proyecto: Según PMI (2017) es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

Riesgo: Un evento incierto o condición que, si se produce, se convierte en una amenaza y tiene un efecto negativo en los objetivos del proyecto.

Gestión integrada de riesgos: Cuando existe un correcto contexto organizacional los riesgos se trasladan en niveles estableciendo delegados.

Capacidad de recuperación del riesgo: Es el manejo de la gestión frente a los riesgos emergentes, siempre y cuando exista un correcto nivel de contingencia.

Riesgo individual del proyecto: es una situación incierta que puede afectar en forma positiva o negativa uno de los objetivos del proyecto.

Riesgo general del proyecto: es el efecto de la incertidumbre sobre el proyecto en su conjunto, proveniente de todas las fuentes de incertidumbre incluidos riesgos individuales.

Riesgo de variabilidad: Es la incertidumbre acerca de algunas características clave de un evento planificado, una actividad o una decisión.

Riesgo de ambigüedad: Existe incertidumbre acerca de lo que podría suceder en el futuro.

Tamaño del proyecto: Se tiene que determinar el proyecto en torno del presupuesto, duración, alcance o tamaño del equipo.

Complejidad del proyecto: En relación a los altos niveles de innovación, las nuevas tecnologías, los acuerdos comerciales, las interfaces o las dependencias externas que aumentan la complejidad del proyecto.

Enfoque de desarrollo del proyecto: Si los procesos se pueden seguir de forma secuencial o iterativa.

Entorno adaptativo: Proyectos con entornos de alta variabilidad, por ende, registran mayor número de riesgos.

Acta constitución del proyecto: Documenta la descripción de alto nivel del proyecto y sus límites, los requisitos de alto nivel y los riesgos.

Estrategia de riesgos: Describe el enfoque general para la gestión de riesgos en este proyecto.

Categorías de riesgo: Proporciona un medio para agrupar los riesgos individuales de cada proyecto.

2.4. SISTEMA DE HIPÓTESIS

2.4.1. Hipótesis General

La implementación de la reserva de contingencias influye de manera directa y positiva en la gestión de riesgos para mejora del proyecto “AVN Habilitación urbana El Encanto de Lloc II etapa”, en Pacasmayo, La Libertad.

2.4.2. Hipótesis Específicas

Hipótesis Específica 1

La aplicación de la herramienta RBS tiene relación en la identificación de los tipos de riesgos del proyecto “AVN Habilitación urbana El Encanto de Lloc II etapa”, en Pacasmayo, La Libertad.

Hipótesis Específica 2

La probabilidad y el impacto de los riesgos, del análisis cualitativo, que intervienen en el proceso constructivo del proyecto “AVN Habilitación urbana El Encanto de Lloc II etapa”, en Pacasmayo, La Libertad, es alta.

Hipótesis Específica 3

El costo de los riesgos del análisis cuantitativo que intervienen en el proceso constructivo del proyecto “AVN Habilidad urbana El Encanto de Lloc II etapa”, en Pacasmayo, La Libertad, es alto.

Hipótesis Específica 4

Los planes de respuestas en base a la criticidad de los valores monetarios de los riesgos del proyecto, reducen la incidencia de riesgos del proyecto “AVN Habilidad urbana El Encanto de Lloc II etapa”, en Pacasmayo, La Libertad.

2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

2.5.1. Variable Analítica

Gestión de riesgos: Implementación de la reserva de contingencias.

2.5.2. Cuadro de Operacionalización de Variables

Tabla 1.

Cuadro de Operacionalización de las Variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Gestión de Riesgos: Implementación de Reserva de Contingencias	Riesgo Identificado	Costo del Impacto	Muy Alto – Nulo	Formato de Reserva de Contingencia
	Probabilidad	Análisis de alternativas	Positivo – Negativo	
	Respuesta a los Riesgos	Análisis costo beneficio	Número de Respuestas a los Riesgos incluido presupuesto	Juicio de Expertos Entrevistas Informe de Impacto.

Nota. Elaboración Propia.

III. METODOLOGÍA EMPLEADA

3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo de investigación

Según su orientación:

Investigación aplicada: Nuestra tesis tiene como fin dejar un plan de respuestas y cálculos de reservas de contingencias que permita mejorar el proyecto de construcción.

Para Risco (2020) una investigación aplicada es: “Cuando la investigación se orienta a conseguir un nuevo conocimiento destinado que permita soluciones de problemas prácticos”. (p.3).

Según su alcance:

Investigación de alcance descriptivo: Nuestro trabajo de investigación realizará la medición de las variables

Para Risco (2020) una investigación Alcance descriptivo es cuando: “Especifican propiedades de variables, definen y miden variables, cuantifican y muestran las dimensiones de un fenómeno o contexto”. (p.3).

3.1.2. Nivel de investigación

Nivel Correlacional: El presente trabajo de investigación medirá la relación de las dos variables de estudio. “Los estudios correlacionales se enfocan en medir con precisión las variables individuales, además los estudios correlacionales evalúan el grado de relación entre dos variables”. (Hernandez-Sampieri,2020, p.15).

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO

3.2.1. Población

Proyecto “Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”, en el distrito de San Pedro de Lloc, provincia de Pacasmayo, departamento de La Libertad.

3.2.2. Muestra

Proyecto “Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”, en el distrito de San Pedro de Lloc, provincia de Pacasmayo, departamento de La Libertad.

3.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Cuasi Experimental: Nuestro estudio se caracterizará porque la muestra de estudio no ha sido seleccionada de manera aleatoria, sino que ya ha sido establecido.

Para Hernández-Sampieri (2020), dice que los cuasi-experimentos son como experimentos de asignación aleatoria en todos los aspectos excepto en que no se puede presumir que los diversos grupos de tratamiento sean inicialmente equivalentes dentro de los límites del error muestral.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Nuestra investigación se alinearán a las técnicas e instrumentos propuestos por la Guía del PMBOK, el cual tiene bien definido para cada parte de la Gestión de Riesgos.

3.4.1. Técnicas

- Juicio de Expertos: Se debe tomar en cuenta la pericia de los individuos o grupos que tengan conocimientos especializados o capacitación en los siguientes temas: Familiaridad con el enfoque de la organización para el manejo del riesgo, incluyendo la gestión de los riesgos a nivel de la empresa (PMBOK, 2017).
- Tormenta de ideas: El objetivo de la tormenta de ideas es obtener una lista completa de los riesgos individuales del proyecto y las fuentes de riesgo general del proyecto.
- Entrevistas: Los riesgos individuales del proyecto y las fuentes de riesgo general del proyecto pueden ser identificados a través de entrevistas a participantes experimentados del proyecto, interesados y expertos en la materia. (PMBOK, 2017).
- Análisis de documentos: Los riesgos pueden ser identificados a partir de una revisión estructurada de documentos del proyecto, entre otros, planes, supuestos, restricciones, archivos de proyecto anteriores, contratos, acuerdos y documentación técnica.

3.4.2. Instrumentos

- RBS: Instrumento para la clasificación de los riesgos, se colocará en este formato después de realizar la tormenta de Ideas. Ver Figura 17.
- Matriz de Registro de Riesgos: Tabla que incluye la codificación de los riesgos, así como la causa de los riesgos y responsables.
- Matriz de Análisis Cualitativo: Tabla de Probabilidad x Impacto, donde nos arrojará después del análisis escalas para clasificar el riesgo en alto, medio y bajo.
- Gráfica de Análisis de Montecarlo y Análisis de Sensibilidad: Para determinar los valores económicos de los impactos de los riesgos, así como determinar los valores de la contingencia. Se utilizará @Risk como complemento para Microsoft Excel.

3.5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

- Registros de Riesgos: A cada riesgo individual del proyecto se le asigna un identificador único en el registro de riesgos. Los riesgos identificados se describen con tanto detalle como sea necesario para asegurar una comprensión inequívoca. Puede ser utilizada una declaración de riesgo estructurada para distinguir los riesgos de sus causas y sus efectos.
- Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos: evalúa la prioridad de los riesgos individuales del proyecto que hayan sido identificados usando su probabilidad de ocurrencia, el correspondiente impacto en los objetivos del proyecto si se produce el riesgo y otros factores.
- Planes de contingencia: Se presentará la respuesta y reservas de contingencia para cada riesgo identificado y evaluado.

Esta investigación usará el programa de Excel para la elaboración de tabla y análisis de montecarlo, presentando los resultados en hojas de cálculo.

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

Para la realización de la investigación para realizar la gestión de riesgos de todo el proyecto, primero se recurrirá a realizar las entrevistas con el personal clave del proyecto, se tomarán la información de ello. Se solicitará documentos para revisión y obtención de datos, previamente coordinado con el personal clave del proyecto y se solicitará algunas consultas a los jefes de áreas para que nos compartan de su punto de vista más riesgos.

Se elaborarán los formatos de la gestión de riesgos para cada una de las etapas desde identificación hasta la etapa de planes de respuestas y contingencia. Los formatos se tomarán en referencia en relación con la Guía del PMBOK. Así mismo se utilizará programa para el análisis cuantitativo y cálculo de la contingencia para lograr la ejecución del proyecto con un porcentaje de certeza del 95%.

Se presentarán los resultados obtenidos en formatos, así como se obtendrán los reportes del programa @Risk para el cálculo del análisis cuantitativo y contingencias.

Una vez obtenido los resultados se realizará un análisis y comentarios con base a proyectos similares y con la opinión de expertos, así como personal clave del proyecto.

4.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.2.1. Información de la empresa

a. Nombre:

Constructora Fortaleza MAM Contratistas S.A.C., fundada en el año 2011, cuyo nombre comercial es "Fortezza".

b. Presentación:

La empresa busca crear un concepto de vivienda digno para mejorar la calidad de vida de las familias. Las habilitaciones urbanas pretenden cubrir parte del déficit de vivienda del sector. Existe una alta demanda de la población por adquirir viviendas accesibles a su presupuesto, con proyección a crecimiento vertical, y con accesibilidad peatonal y vehicular, integrada al casco urbano. Cuya

obtención de licencias siempre va acorde a los procesos establecidos por las entidades. Ver Figura 18.

En las propuestas arquitectónicas se han tomado todas las consideraciones normativas reglamentarias, así como los criterios arquitectónicos apropiados para asegurar las mejores condiciones de uso de vivienda. Los diseños de estas proyecciones se planifican desde el diseño del módulo básico, así de esta manera, el beneficiario puede tener esta idea futura de crecimiento y adaptación de sus ambientes desde el inicio. Ver Figura 20.

Los proyectos en cartera se desarrollan en los distritos de San Pedro de Lloc, Pacanguilla, Virú y en Nuevo Chimbote.

c. Objetivos:

Proponer un proyecto de habilitación urbana que garantice el crecimiento ordenado de la ciudad a través de una ocupación guiada del territorio.

Crear una urbanización segura, con servicios básicos como agua, luz, desagüe y también con servicios domiciliarios como pistas, veredas e infraestructura vial.

La progresividad resulta una opción viable a la construcción de la vivienda social, por este motivo ofrecemos una solución arquitectónica flexible que permita una adecuada ampliación progresiva.

d. Logros:

Más de 8,000 viviendas construidas a lo largo del país.

N°1 “Entidad Técnica con mayor desembolso en el programa TECHO PROPIO – Construcción en 2020”.

2 veces reconocidos por “La Empresa Peruana del Año” (2019 y 2020).

N°2 “Mayor colocador de viviendas con Bono Familiar Habitacional Techo Propio AVN a nivel nacional” (2018).

e. Proyectos culminados:

Villa Guadalupe, ubicado en el Departamento La Libertad, Provincia Pacasmayo, Distrito Guadalupe. Con un total de 292 lotes.

El Encanto de Lloc 1, ubicado en el Departamento La Libertad, Provincia Pacasmayo, Distrito San Pedro de Lloc. Con un total de 86 lotes.

f. Proyectos en ejecución:

El Encanto de Lloc 2, ubicado en el Departamento La Libertad, Provincia Pacasmayo, Distrito San Pedro de Lloc. Con un total de 169 lotes.

Villa El Álamo, ubicado en el Departamento Chimbote, Provincia Santa, Distrito Nuevo Chimbote. Con un total de 72 lotes.

g. Próximos proyectos:

El Encanto de Lloc 3, ubicado en el Departamento La Libertad, Provincia Pacasmayo, Distrito San Pedro de Lloc. Con un total de 41 lotes.

El Alto de Virú, ubicado en el Departamento La Libertad, Provincia Virú, Distrito Virú. Con un total de 96 lotes.

La Estancia de Pacanguilla, ubicado en el Departamento La Libertad, Provincia Chepén, Distrito Pacanga. Con un total de 136 lotes.

4.2.2. Información del proyecto

El proyecto se desarrolla en el mismo terreno donde se ubica la obra.

a. Nombre:

Habilitación Urbana denominada “Urbanización El Encanto de Lloc II”.

b. Ubicación:

- Valle: Jequetepeque.
- Sector: El Palmo.
- Huerto: Caña Guayaquil.
- Unidad Catastral (U.C.): 15115
- Partida Electrónica: 04007619
- Distrito: San Pedro de Lloc.
- Provincia: Pacasmayo.
- Departamento: La Libertad.
- Área del terreno: 24,799.22m² (2.48ha).
- Perímetro del terreno: 757.41ml

c. Propietario:

Constructora Fortaleza MAM Contratistas S.A.C.

d. Descripción:

La Habilitación Urbana presenta dos ejes longitudinales que atraviesan el terreno a lo largo de su mayor longitud y un eje transversal, creando en este las calles principales de la habilitación (calle 1,3 y 7), siendo las calles 1 y 3 los accesos principales que se conectan con la ciudad en la Av. Campo Ferial, y para continuar con la trama del entorno existente presenta un eje transversal que atraviesan el terreno a lo largo de su menor longitud creando en este la calle secundaria de la habilitación (calle 7). Ver Figura 19.

La topografía del terreno se considera de leve pendiente, por lo cual el proyecto no es afectado al ser considerado casi llano.

Las calzadas del proyecto serán hechas de asfalto y veredas de concreto natural o de color. Si bien es cierto la normativa indica que las edificaciones en laderas y proyectos enmarcados en el Programa Techo Propio con el Bono Familiar Habitacional (BFH), deben de contar como mínimo, con un (01) estacionamiento por cada cinco (05) unidades de vivienda. En el proyecto se planteó 134 estacionamientos en total, de los cuales todos están considerados dentro del lote, propuestos por criterio profesional.

Las secciones viales propuestas tienen dos medidas, siendo estas, de 7.80m y 7.40m aprox. de ancho y de veredas tipo según el tramo del proyecto, como lo establece el RNE.

Las viviendas comprenden 170 lotes residenciales, un (01) lote de aporte educativo y dos (02) lotes de aporte recreacional, todos ellos desarrollados en 15 manzanas; se enmarca en el Tipo 5 con construcción simultánea, que son viviendas de interés social aplicables a Techo Propio, por su configuración de lotes en áreas y frentes mínimos. El planteamiento de la habilitación tiene un tipo de zonificación de acorde al certificado de zonificación y vías, para lo cual será considerado como Residencial de Densidad Media (RDM).

La habilitación urbana cuenta con 18 Tipos de viviendas, todo estos con un total de 35.00m² de área techada cada una. Serán de un solo piso, teniendo en

cuenta la proyección vertical y horizontal de la misma, es decir la vivienda a futuro puede ser construida o ampliada hasta un segundo piso por parte del propietario.

Cada unidad de vivienda contará con sus propios ambientes, tales como: sala-comedor, cocina, 01 dormitorio, 01 baño y una lavandería en la parte posterior; con excepción del Modelo tipo 5 que cuenta con sala – comedor, cocina, 02 dormitorios, 01 baño y lavandería en la parte izquierda.

e. Monto Valor Referencial

El monto referencial de la obra es de S/ 9'109,000.00 nuevos soles.

f. Plazo de Ejecución

El plazo para la ejecución del proyecto está programado para 540 días calendarios.

g. Modalidad de Ejecución

Por Contrata (A Suma Alzada).

4.2.3. Con relación al primer objetivo específico

“Identificar los riesgos del proyecto en estudio con la herramienta de RBS. Con el cuál se identificará riesgos de tipo técnico en base a la revisión del expediente general; riesgos externos que abarca el aspecto social, arqueológico, clima y juicio de expertos; riesgos de la organización empresarial y de la dirección de proyectos”.

Se realizó una brainstorm (tormenta de ideas) de todos los riesgos que se pueden encontrar en el proyecto:

Tabla 2.

Riesgos identificados en el proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”

ETAPAS	RIESGOS IDENTIFICADOS
Planificación	Cambios en el alcance de la habilitación urbana.
Toda la obra	Errores o deficiencias en los metrados, costos y presupuestos.
Ejecución	Ampliaciones de plazo para ejecución de obra.
Ejecución	Pruebas de protocolos hidráulicos de agua y desagüe con fallas.
Ejecución	Incumplimiento de especificaciones técnicas.
Ejecución	Falta de equipos móviles, laptops en obra.

Ejecución	Reducciones imprevistas de personal durante la ejecución.
Ejecución	Personal de sindicato no son mano de obra calificada.
Ejecución	Paralización de personal por huelgas.
Ejecución	Averías de maquinarias, retrasando el tren de actividades.
Ejecución	Falta de mantenimiento preventivo y rutinarios para las maquinarias.
Ejecución	Falta de combustible para maquinarias.
Ejecución	Operadores sin capacitación y falta de experiencia.
Ejecución	Seguridad de herramientas y equipos en almacén de obra.
Ejecución	Material del terreno es inapropiado.
Ejecución	Demora en adquisición de material.
Ejecución	Materiales no cumple las especificaciones de calidad.
Ejecución	Deterioro de materiales por baja rotación y mal almacenaje.
Ejecución	Desabastecimiento de materiales.
Planificación	Demoras en la planificación de diseños y estudios técnicos (topografía, catastro, EMS, planos y memorias de especialidades) con errores y/o incompletos por parte de la oficina técnica y consultores.
Ejecución	Presencia de napa freática a poca profundidad.
Ejecución	Hallazgos arqueológicos in situ.
Ejecución	Accidentes e incidentes en obra.
Ejecución	Falta de capacitaciones de prevención.
Planificación	Cambios en el personal clave del proyecto.
Planificación	Deficiente planificación del tren de actividades.
Planificación	Falta de reuniones.
Planificación	Falta de liquidez para cubrir costos operativos.
Planificación	Falta de coordinación entre las áreas que conforman empresa contratista.
Planificación	Falta de contratos con personal de obra.
Planificación	Falta de contratos con el personal clave del proyecto.
Planificación	Alza de precios en materiales de construcción.
Ejecución	Entrega de materiales con retraso.
Ejecución	Canteras sin producción de material de agregados.
Planificación	Falta de abonos a proveedores.
Ejecución	Retrasos en cumplimiento de cronogramas de subcontratistas.
Ejecución	Abandono de subcontratistas durante la ejecución de obras.
Ejecución	Falta de supervisión a las empresas subcontratistas.
Planificación	Desistimiento de clientes para procesos de adjudicación de viviendas.
Planificación	Incomodidad de los beneficiarios por no conformidades de su proyectos.
Planificación	Abandono de financiera.
Inicio	Invasiones en el terreno de obra.
Ejecución	Paralización de obra por evento climático (lluvias), inundaciones.
Inicio	Mala publicidad entre empresas inmobiliarias.

Planificación	Retrasos de permisos municipales
Planificación	Retrasos del Instituto Nacional de Cultura del Perú (INC) para obtención del certificado de inexistencias de restos arqueológicos (CIRA).
Cierre	Retraso de GERESAA las conformidades a las pruebas de agua potable y desagüe.
Cierre	Respuesta tardía para la aprobación de documentación a ingresar a entidades por parte del Revisor Urbano.
Ejecución	Bloqueo de carreteras por huelgas ajenas al proyecto.
Ejecución	Altos índices de delincuencia en la zona

Nota. Elaboración Propia.

Para la obtención de este listado de 50 riesgos identificados, se entrevistó a los responsables del proyecto como el gerente, ingenieros y supervisores, los tesista y todos los entrevistados utilizaron la técnica de tormentas de ideas, en cuál señalaron todos los riesgos que se podrían presentar durante la ejecución del proyecto en estudio.

Cabe señalar que, todos los responsables del proyecto cuentan con una experiencia en este rubro y han sido responsables de otros proyectos similares dentro de la Constructora.

Para la categorización de los riesgos identificados se utilizó el RBS (Estructura de desglose de riesgos), según PMI (2017), un RBS ayuda al equipo del proyecto a tener en cuenta toda la gama de fuentes a partir de las cuales pueden derivarse los riesgos individuales del proyecto. Para nuestra investigación se tuvieron 4 principales categorías: Riesgos técnicos, riesgos de gestión, riesgos comerciales y riesgos externos.

Tabla 3.

RBS de Riesgos identificados en el proyecto "AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa"

NIVEL 0 DE RBS	NIVEL 1 DE RBS	NIVEL 2 DE RBS	DESCRIPCIÓN DE RIESGO
0. TODAS LAS FUENTES DE RIESGO DEL PROYECTO	1. RIESGO TÉCNICO	1.1 Definición del alcance	Cambios en el alcance de la habilitación urbana.
		1.2 Estimaciones, supuestos y restricciones	Errores o deficiencias en los <u>metrados, costos y presupuestos.</u> Ampliaciones de plazo para ejecución de obra.
		1.3 Procesos técnicos	Pruebas de protocolos hidráulicos de agua y desagüe con fallas.

		Incumplimiento de especificaciones técnicas.
	1.4 Tecnología	Falta de equipos móviles, laptops en obra.
	1.5 Personal	Reducciones imprevistas de personal durante la ejecución. Personal de sindicato no son mano de obra calificada. Paralización de personal por huelgas.
	1.6 Equipos	Averías de maquinarias, retrasando el tren de actividades. Falta de mantenimiento preventivo y rutinarios para las maquinarias. Falta de combustible para maquinarias. Operadores sin capacitación y falta de experiencia. Seguridad de herramientas y equipos en almacén de obra.
	1.7 Materiales	Material del terreno es inapropiado. Demora en adquisición de material. Materiales no cumple las especificaciones de calidad. Deterioro de materiales por baja rotación y mal almacenaje. Desabastecimiento de materiales.
	1.8. Diseño	Demoras en la planificación de diseños y estudios técnicos (topografía, catastro, EMS, planos y memorias de especialidades) con errores y/o incompletos por parte de la oficina técnica y consultores.
	1.9. Terreno	Presencia de napa freática a poca profundidad.
	1.10 Seguridad y Salud en el trabajo	Hallazgos arqueológicos in situ. Accidentes e incidentes en obra. Falta de capacitaciones de prevención.
2. RIESGO DE GESTIÓN	2.1 Dirección de Proyectos	Cambios en el personal clave del proyecto.
	2.2 Gestión de operaciones	Deficiente planificación del tren de actividades.
	2.3 Organización	Falta de reuniones.
	2.4 Dotación de Recursos	Falta de liquidez para cubrir costos operativos.
	2.5 Comunicación	Falta de coordinación entre las áreas que conforman empresa contratista.
3. RIESGO COMERCIAL	3.1 Términos y condiciones contractuales	Falta de contratos con personal de obra.
	3.2 Contratación interna	Falta de contratos con el personal clave del proyecto.
	3.3 Proveedores y vendedores	Alza de precios en materiales de construcción.

		Entrega de materiales con retraso.
		Canteras sin producción de material de agregados.
		Falta de abonos a proveedores.
	3.4 Subcontratos	Retrasos en cumplimiento de cronogramas de subcontratistas.
		Abandono de subcontratistas durante la ejecución de obras.
		Falta de supervisión a las empresas subcontratistas.
	3.5 Estabilidad de los clientes/propietarios	Desistimiento de clientes para procesos de adjudicación de viviendas
		Incomodidad de los beneficiarios por no conformidades de sus proyectos.
	3.6 Asociaciones y empresas conjuntas	Abandono de financiera.
	4.1 Legislación	Invasiones en el terreno de obra.
	4.2 Ambiente/Clima	Paralización de obra por evento climático (lluvias), inundaciones.
	4.3 Competencia	Mala publicidad entre empresas inmobiliarias.
		Retrasos de permisos municipales
	4.4 Marco Normativo	Retrasos del Instituto Nacional de Cultura del Perú (INC) para obtención del certificado de inexistencias de restos arqueológicos (CIRA).
		Retraso de GERESAA las conformidades a las pruebas de agua potable y desagüe.
	4.5 Supervisión externa	Respuesta tardía para la aprobación de documentación a ingresar a entidades por parte del Revisor Urbano.
		Bloqueo de carreteras por huelgas ajenas al proyecto.
	4.6 Social	Altos índices de delincuencia en la zona

Nota. Elaboración Propia.

Después de la RBS y según la tabla N°4 se puede resumir que se encontraron 24 riesgos técnicos, 5 riesgos de gestión, 12 riesgos comerciales y 9 riesgos externos.

Se procedió a codificar los 50 riesgos en la siguiente tabla:

Tabla 4.

Codificación de Riesgos identificados en el proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”

Riesgo ID	Categoría de Riesgo (RBS)	Riesgo identificado
RG-01	RIESGO TÉCNICO	Cambios en el alcance de la habilitación urbana.
RG-02	RIESGO TÉCNICO	Errores o deficiencias en los metrados, costos y presupuestos.
RG-03	RIESGO TÉCNICO	Ampliaciones de plazo para ejecución de obra.
RG-04	RIESGO TÉCNICO	Pruebas de protocolos hidráulicos de agua y desagüe con fallas.
RG-05	RIESGO TÉCNICO	Incumplimiento de especificaciones técnicas.
RG-06	RIESGO TÉCNICO	Falta de equipos móviles, laptops en obra.
RG-07	RIESGO TÉCNICO	Reducciones imprevistas de personal durante la ejecución.
RG-08	RIESGO TÉCNICO	Personal de sindicato no son mano de obra calificada.
RG-09	RIESGO TÉCNICO	Paralización de personal por huelgas.
RG-10	RIESGO TÉCNICO	Averías de maquinarias, retrasando el tren de actividades.
RG-11	RIESGO TÉCNICO	Falta de mantenimiento preventivo y rutinarios para las maquinarias.
RG-12	RIESGO TÉCNICO	Falta de combustible para maquinarias.
RG-13	RIESGO TÉCNICO	Operadores sin capacitación y falta de experiencia.
RG-14	RIESGO TÉCNICO	Seguridad de herramientas y equipos en almacén de obra.
RG-15	RIESGO TÉCNICO	Material del terreno es inapropiado.
RG-16	RIESGO TÉCNICO	Demora en adquisición de material.
RG-17	RIESGO TÉCNICO	Materiales no cumple las especificaciones de calidad.
RG-18	RIESGO TÉCNICO	Deterioro de materiales por baja rotación y mal almacenaje.
RG-19	RIESGO TÉCNICO	Desabastecimiento de materiales.
RG-20	RIESGO TÉCNICO	Demoras en la planificación de diseños y estudios técnicos (topografía, catastro, EMS, planos y memorias de especialidades) con errores y/o incompletos por parte de la oficina técnica y consultores.
RG-21	RIESGO TÉCNICO	Presencia de napa freática a poca profundidad.
RG-22	RIESGO TÉCNICO	Hallazgos arqueológicos in situ.
RG-23	RIESGO TÉCNICO	Accidentes e incidentes en obra.
RG-24	RIESGO TÉCNICO	falta de capacitaciones de prevención.
RG-25	RIESGO DE GESTIÓN	Cambios en el personal clave del proyecto.

RG-26	RIESGO DE GESTIÓN	Deficiente planificación del tren de actividades.
RG-27	RIESGO DE GESTIÓN	Falta de reuniones.
RG-28	RIESGO DE GESTIÓN	Falta de liquidez para cubrir costos operativos.
RG-29	RIESGO DE GESTIÓN	Falta de coordinación entre las áreas que conforman empresa contratista.
RG-30	RIESGO COMERCIAL	Falta de contratos con personal de obra.
RG-31	RIESGO COMERCIAL	Falta de contratos con el personal clave del proyecto.
RG-32	RIESGO COMERCIAL	Alza de precios en materiales de construcción.
RG-33	RIESGO COMERCIAL	Entrega de materiales con retraso.
RG-34	RIESGO COMERCIAL	Canteras sin producción de material de agregados.
RG-35	RIESGO COMERCIAL	Falta de abonos a proveedores.
RG-36	RIESGO COMERCIAL	Retrasos en cumplimiento de cronogramas de subcontratistas.
RG-37	RIESGO COMERCIAL	Abandono de subcontratistas durante la ejecución de obras.
RG-38	RIESGO COMERCIAL	Falta de supervisión a las empresas subcontratistas.
RG-39	RIESGO COMERCIAL	Desistimiento de clientes para procesos de adjudicación de viviendas
RG-40	RIESGO COMERCIAL	Incomodidad de los beneficiarios por no conformidades de sus proyectos.
RG-41	RIESGO COMERCIAL	Abandono de financiera.
RG-42	RIESGO EXTERNO	Invasiones en el terreno de obra.
RG-43	RIESGO EXTERNO	Paralización de obra por evento climático (lluvias), inundaciones.
RG-44	RIESGO EXTERNO	Mala publicidad entre empresas inmobiliarias.
RG-45	RIESGO EXTERNO	Retrasos de permisos municipales
RG-46	RIESGO EXTERNO	Retrasos del Instituto Nacional de Cultura del Perú (INC) para obtención del certificado de inexistencias de restos arqueológicos (CIRA).
RG-47	RIESGO EXTERNO	Retraso de GERESAA las conformidades a las pruebas de agua potable y desagüe.
RG-48	RIESGO EXTERNO	Respuesta tardía para la aprobación de documentación a ingresar a entidades por parte del Revisor Urbano.
RG-49	RIESGO EXTERNO	Bloqueo de carreteras por huelgas ajenas al proyecto.
RG-50	RIESGO EXTERNO	Altos índices de delincuencia en la zona

Nota. Elaboración Propia.

Después de la RBS y según la tabla N°4 se puede resumir que se encontraron 24 riesgos técnicos, 5 riesgos de gestión, 12 riesgos comerciales y 9 riesgos externos.

Se realizó además otras entrevistas y se tomó la opinión de los expertos para determinar la responsabilidad de los riesgos y las posibles causas de nuestra relación de riesgos identificados. En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 5.

Tabla de causas de los riesgos identificados del proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”

Riesgo ID	Riesgo identificado	Propietario del Riesgo	Causas de los riesgos
RG-01	Cambios en el alcance de la habilitación urbana.	Jefe de Proyectos	Observaciones y recomendaciones de las entidades prestadoras de servicios,
RG-02	Errores o deficiencias en los metrados, costos y presupuestos.	Jefe de Proyectos	Mal ejecución de trabajos de aproximaciones y mediciones, errores en estimaciones de costos unitarios. Observaciones en los planos técnicos para construcción.
RG-03	Ampliaciones de plazo para ejecución de obra.	Jefe de Proyectos	Incumplimientos de cronogramas proyectado, reajustes en en el cronograma valorizado de obra.
RG-04	Pruebas de protocolos hidráulicos de agua y desagüe con fallas.	Responsable de obra	Demoras en las coordinaciones con los inspectores, balde de prueba hidráulicas no llegan a la presión requerida para las pruebas, fallas técnicas durante las pruebas.
RG-05	Incumplimiento de especificaciones técnicas.	Responsable de obra	Incumplimientos de protocolos de calidad para los trabajos de ejecución de partidas, falta de pruebas de calidad en obra.
RG-06	Falta de equipos móviles, laptops en obra.	Jefe de Proyectos	Falta de presupuesto para adquisición de materiales de soporte de comunicación.
RG-07	Reducciones imprevistas de personal durante la ejecución.	Responsable de obra	Paralizaciones de obra por falta de liquidez.
RG-08	Personal de sindicato no son mano de obra calificada.	Responsable de obra	Mano de obra del sindicato no cuenta con la experiencia para los trabajos de ejecución de partidas.

RG-09	Paralización de personal por huelgas.	Responsable de obra	Incumplimiento de pagos de planillas de personal de obra por falta de liquidez.
RG-10	Averías de maquinarias, retrasando el tren de actividades.	Jefe de Equipos	Fallas de las maquinarias pesadas.
RG-11	Falta de mantenimiento preventivo y rutinarios para las maquinarias.	Jefe de Equipos	Incumplimiento del cronograma del mantenimiento preventivo y rutinario.
RG-12	Falta de combustible para maquinarias.	Jefe de Logística	Falta de reembolsos de cajas para adquisición de combustible para maquinarias y/o demoras en la ejecución de las órdenes de pago.
RG-13	Operadores sin capacitación y falta de experiencia.	Jefe de Equipos	Deficiencias en el proceso de selección de personal de obra.
RG-14	Seguridad de herramientas y equipos en almacén de obra.	Responsable de obra	Incumplimiento del plan de seguridad y salud en el trabajo.
RG-15	Material del terreno es inapropiado.	Responsable de obra	Falta de estudios de suelos, ensayos para determinar la calidad del terreno.
RG-16	Demora en adquisición de material.	Jefe de Logística	Demora en cotizaciones y solicitud a proveedores.
RG-17	Materiales no cumple las especificaciones de calidad.	Responsable de obra	Materiales de obra no cuentan con ensayos de calidad y/o garantías.
RG-18	Deterioro de materiales por baja rotación y mal almacenaje.	Jefe de Logística	Falta de espacio disponible para almacenar los materiales de obra, descuido en el acondicionamiento para los materiales.
RG-19	Desabastecimiento de materiales.	Jefe de Logística	Demoras en las cotizaciones, generaciones de órdenes de compra y desembolsos. Problemas con los fletes de transporte.
RG-20	Demoras en la planificación de diseños y estudios técnicos (topografía, catastro, EMS, planos y memorias de especialidades) con errores y/o incompletos por parte de la oficina técnica y consultores.	Jefe de Proyectos	Demoras en la entrega de la documentación técnica por parte de los especialistas del proyecto. Incumplimiento de los cronogramas de entrega de documentación.

RG-21	Presencia de napa freática a poca profundidad.	Responsable de obra	Falta de ensayos de obra
RG-22	Hallazgos arqueológicos in situ.	Jefe de Proyectos	Hallazgos encontrados durante el proceso de excavaciones y/o instalaciones de postes.
RG-23	Accidentes e incidentes en obra.	Responsable de obra	Falta de cumplimiento del plan de Seguridad y Salud en el Trabajo. Deficiente supervisión y/o falta de EPPS, señalizaciones.
RG-24	falta de capacitaciones de prevención.	Responsable de obra	Falta de cumplimiento del plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.
RG-25	Cambios en el personal clave del proyecto.	Gerente General	Designación de personal a otros proyectos, renunciaciones del personal.
RG-26	Deficiente planificación del tren de actividades.	Jefe de Proyectos	Falta de planificación durante la obra.
RG-27	Falta de reuniones.	Jefe de Proyectos	Falta del plan de comunicaciones con los integrantes del proyecto y/o personal clave.
RG-28	Falta de liquidez para cubrir costos operativos.	Gerente General/Jefe de Finanzas	Demoras en los desembolsos de la aseguradora.
RG-29	Falta de coordinación entre las áreas que conforman empresa contratista.	Gerente General	Falta de comunicación entre todas las áreas de la empresa.
RG-30	Falta de contratos con personal de obra.	Jefe de RRHH	Falta de entrega de contratos y capacitaciones al personal de obra.
RG-31	Falta de contratos con el personal clave del proyecto.	Jefe de RRHH	Falta de entrega de contratos y capacitaciones al personal de obra.
RG-32	Alza de precios en materiales de construcción.	Jefe de Logística	Subida de los precios de materiales incidentes en obra como el precio de cemento y acero.
RG-33	Entrega de materiales con retraso.	Jefe de Logística	Problemas de entrega de materiales debido al transporte, fletes, accesos a obra.
RG-34	Canteras sin producción de material de agregados.	Responsable de obra	Paralización de trabajos en las canteras.
RG-35	Falta de abonos a proveedores.	Jefe de Contabilidad	Demoras en los pagos, incumplimientos de fechas de

			compromisos con los proveedores.
RG-36	Retrasos en cumplimiento de cronogramas de subcontratistas.	Jefe de Proyectos	Retrasos en la ejecución de actividades de las empresas subcontratistas.
RG-37	Abandono de subcontratistas durante la ejecución de obras.	Jefe de Proyectos	Abandono de subcontratistas durante la ejecución de obras.
RG-38	Falta de supervisión a las empresas subcontratistas.	Jefe de Proyectos	Deficiente supervisión a las subcontratistas, no están alineado los estándares del proyecto.
RG-39	Desistimiento de clientes para procesos de adjudicación de viviendas	Jefe de Proyectos	Con los retrasos en la ejecución de la obra, dueño piden cancelación de sus proyectos y devolución de lo invertido.
RG-40	Incomodidad de los beneficiarios por no conformidades de sus proyectos.	Jefe de Proyectos	Por demoras en el cumplimiento de la fecha de entrega de su proyecto.
RG-41	Abandono de financiera.	Jefe de Finanzas	Problemas de liquidez de la Financiera para financiar el proyecto.
RG-42	Invasiones en el terreno de obra.	Jefe de Proyectos	Invasiones en los límites del terreno del proyecto.
RG-43	Paralización de obra por evento climático (lluvias), inundaciones.	Responsable de obra	Retrasos y paralizaciones en la ejecución de obras por paralizaciones de obra.
RG-44	Mala publicidad entre empresas inmobiliarias.	Jefe de Marketing	Competencia entre otras empresas del mismo rubro.
RG-45	Retrasos de permisos municipales	Jefe de Proyectos	Demora en la gestión de conformidades.
RG-46	Retrasos del Instituto Nacional de Cultura del Perú (INC) para obtención del certificado de inexistencias de restos arqueológicos (CIRA).	Jefe de Proyectos	Demora en la gestión de entrega del certificado.
RG-47	Retraso de GERESAA las conformidades a las pruebas de agua potable y desagüe.	Responsable de obra	Demora en la gestión de entrega de conformidades.
RG-48	Respuesta tardía para la aprobación de documentación a ingresar a entidades por parte del Revisor Urbano.	Jefe de Proyectos	Demora en las áreas destinadas a otorgar conformidades y permisos.

RG-49	Bloqueo de carreteras por huelgas ajenas al proyecto.	Responsable de obra	Obstrucción de las vías principales para ingreso de materiales de construcción.
RG-50	Altos índices de delincuencia en la zona	Responsable de obra	Delincuencia en los límites del proyecto.

Nota. Elaboración Propia.

De la tabla se puede afirmar que la mayoría de riesgos tienen como responsable al jefe de proyectos, así como el responsable de obra, en lo que deriva en los riesgos técnicos y de gestión.

4.2.4. Con relación al segundo objetivo específico

“Aplicar el análisis cualitativo de los riesgos identificados del proyecto, con las herramientas de matriz de probabilidad y de impacto de riesgo, donde se asignará un factor que ayudará a categorizar por escalas de alta, media y baja”.

Para realizar el análisis de los riesgos identificados del proyecto se recurrió al uso de un instrumento de medición de Matriz de probabilidad e impacto.

Matriz de probabilidad e impacto, según el PMI (2017) Una matriz de probabilidad e impacto es una cuadrícula para vincular la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo con su impacto sobre los objetivos del proyecto en caso de que ocurra dicho riesgo. Esta matriz especifica las combinaciones de probabilidad e impacto que permiten que los riesgos individuales del proyecto sean divididos en grupos de prioridad.

Se deben tomar los valores de la Tabla 6 para asignar un valor en la escala a nuestros riesgos identificados.

Tabla 6.

Tabla de probabilidad e impacto y sus escalas.

PROBABILIDAD	AMENAZAS					OPORTUNIDADES					PROBABILIDAD
0.10	0.02	0.02	0.04	0.06	0.08	0.08	0.06	0.04	0.02	0.02	0.10
0.30	0.05	0.06	0.12	0.18	0.24	0.24	0.18	0.12	0.06	0.05	0.30
0.50	0.08	0.10	0.20	0.30	0.40	0.40	0.30	0.20	0.10	0.08	0.50
0.70	0.11	0.14	0.28	0.42	0.56	0.56	0.42	0.28	0.14	0.11	0.70
0.90	0.14	0.18	0.36	0.54	0.72	0.72	0.54	0.36	0.18	0.14	0.90
IMPACTO	0.15	0.20	0.40	0.60	0.80	0.80	0.60	0.40	0.20	0.15	IMPACTO

Nota. Fuente de Guía del PMBOK (2017)

Una vez que se asignaron los valores de la tabla para las escalas de probabilidad e impacto se debe clasificar según la prioridad de los riesgos, a continuación, se presenta la tabla de escalas de prioridad de los riesgos.

Tabla 7.

Tabla de prioridad de riesgos y su escala

ALTO	0.31	0.72
MEDIO	0.13	0.30
BAJO	0.02	0.12

Nota. Fuente de Guía del PMBOK (2017)

En la tabla 8 se presenta el resumen de la aplicación de la matriz y clasificación de nuestros riesgos identificados.

Tabla 8.

Tabla de prioridad de riesgos del proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”

Riesgo ID	Riesgo identificado	P	I	Probabilidad x Impacto	Respuesta Inmediata	Nivel del riesgo	Clasificación del Riesgo	
							Impacto	Consecuencias
RG-01	Cambios en el alcance de la habilitación urbana.	0.50	0.60	0.30	SI	MEDIO	Riesgo conocido	Riesgo positivo
RG-02	Errores o deficiencias en los metrados, costos y presupuestos.	0.50	0.40	0.20	SI	MEDIO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-03	Ampliaciones de plazo para ejecución de obra.	0.90	0.40	0.36	SI	ALTO	Riesgo conocido	Riesgo positivo
RG-04	Pruebas de protocolos hidráulicos de agua y desagüe con fallas.	0.70	0.60	0.42	SI	ALTO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-05	Incumplimiento de especificaciones técnicas.	0.50	0.80	0.40	SI	ALTO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-06	Falta de equipos móviles, laptops en obra.	0.30	0.20	0.06	NO	BAJO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-07	Reducciones imprevistas de personal durante la ejecución.	0.50	0.60	0.30	SI	MEDIO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-08	Personal de sindicato no son mano de obra calificada.	0.30	0.40	0.12	NO	BAJO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-09	Paralización de personal por huelgas.	0.30	0.40	0.12	NO	BAJO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-10	Averías de maquinarias, retrasando el tren de actividades.	0.30	0.20	0.06	NO	BAJO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-11	Falta de mantenimiento preventivo y rutinarios para las maquinarias.	0.30	0.20	0.06	NO	BAJO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-12	Falta de combustible para maquinarias.	0.50	0.40	0.20	SI	MEDIO	Riesgo conocido	Riesgo negativo

RG-13	Operadores sin capacitación y falta de experiencia.	0.30	0.20	0.06	NO	BAJO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-14	Seguridad de herramientas y equipos en almacén de obra.	0.50	0.60	0.30	SI	MEDIO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-15	Material del terreno es inapropiado.	0.50	0.40	0.20	SI	MEDIO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-16	Demora en adquisición de material.	0.50	0.80	0.40	SI	ALTO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-17	Materiales no cumple las especificaciones de calidad.	0.50	0.60	0.30	SI	MEDIO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-18	Deterioro de materiales por baja rotación y mal almacenaje.	0.30	0.40	0.12	NO	BAJO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-19	Desabastecimiento de materiales.	0.50	0.80	0.40	SI	ALTO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-20	Demoras en la planificación de diseños y estudios técnicos (topografía, catastro, EMS, planos y memorias de especialidades) con errores y/o incompletos por parte de la oficina técnica y consultores.	0.50	0.80	0.40	SI	ALTO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-21	Presencia de napa freática a poca profundidad.	0.50	0.40	0.20	SI	MEDIO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-22	Hallazgos arqueológicos in situ.	0.10	0.15	0.02	NO	BAJO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-23	Accidentes e incidentes en obra.	0.50	0.80	0.40	SI	ALTO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-24	falta de capacitaciones de prevención.	0.50	0.80	0.40	SI	ALTO	Riesgo conocido	Riesgo positivo

RG-26	Deficiente planificación del tren de actividades.	0.30	0.60	0.18	SI	MEDIO	Riesgo conocido	Riesgo positivo
RG-27	Falta de reuniones.	0.30	0.15	0.05	NO	BAJO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-28	Falta de liquidez para cubrir costos operativos.	0.50	0.80	0.40	SI	ALTO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-29	Falta de coordinación entre las áreas que conforman empresa contratista.	0.30	0.20	0.06	NO	BAJO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-31	Falta de contratos con el personal clave del proyecto.	0.50	0.20	0.10	NO	BAJO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-32	Alza de precios en materiales de construcción.	0.50	0.40	0.20	SI	MEDIO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-33	Entrega de materiales con retraso.	0.50	0.60	0.30	SI	MEDIO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-34	Canteras sin producción de material de agregados.	0.50	0.80	0.40	SI	ALTO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-35	Falta de abonos a proveedores.	0.50	0.40	0.20	SI	MEDIO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-36	Retrasos en cumplimiento de cronogramas de subcontratistas.	0.50	0.60	0.30	SI	MEDIO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-37	Abandono de subcontratistas durante la ejecución de obras.	0.30	0.60	0.18	SI	MEDIO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-38	Falta de supervisión a las empresas subcontratistas.	0.30	0.60	0.18	SI	MEDIO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-39	Desestimiento de clientes para procesos de adjudicación de viviendas	0.10	0.40	0.04	NO	BAJO	Riesgo conocido	Riesgo positivo
RG-40	Incomodidad de los beneficiarios por no conformidades de sus proyectos.	0.30	0.20	0.06	NO	BAJO	Riesgo conocido	Riesgo negativo

RG-41	Abandono de financiera.	0.50	0.80	0.40	SI	ALTO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-43	Paralización de obra por evento climático (lluvias), inundaciones.	0.50	0.80	0.40	SI	ALTO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-44	Mala publicidad entre empresas inmobiliarias.	0.10	0.20	0.02	NO	BAJO	Riesgo conocido	Riesgo positivo
RG-45	Retrasos de permisos municipales	0.50	0.30	0.15	SI	MEDIO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-46	Retrasos del Instituto Nacional de Cultura del Perú (INC) para obtención del certificado de inexistencias de restos arqueológicos (CIRA).	0.50	0.20	0.10	SI	MEDIO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-47	Retraso de GERESAA las conformidades a las pruebas de agua potable y desagüe.	0.50	0.60	0.30	SI	MEDIO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-48	Respuesta tardía para la aprobación de documentación a ingresar a entidades por parte del Revisor Urbano.	0.70	0.60	0.42	SI	ALTO	Riesgo conocido	Riesgo positivo
RG-49	Bloqueo de carreteras por huelgas ajenas al proyecto.	0.10	0.40	0.04	NO	BAJO	Riesgo conocido	Riesgo negativo
RG-50	Altos índices de delincuencia en la zona	0.10	0.20	0.02	NO	BAJO	Riesgo conocido	Riesgo negativo

Nota. Elaboración Propia.

4.2.5. Con relación al tercer objetivo específico

Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos del proyecto con los datos obtenidos previamente, se le aplicará la herramienta de análisis de Montecarlo y la herramienta de Análisis de Sensibilidad, dando valores monetarios a la implicancia del riesgo, obteniendo el valor de la reserva de contingencias.

Tabla 9.

Registro de riesgos y su frecuencia del proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”

Riesgo identificado	Frecuencia
Cambios en el alcance de la habilitación urbana.	6
Errores o deficiencias en los metrados, costos y presupuestos.	6
Demora en adquisición de material.	6
Desabastecimiento de materiales.	6
Paralización de personal por huelgas.	5
Averías de maquinarias, retrasando el tren de actividades.	5
Demoras en la planificación de diseños y estudios técnicos (topografía, catastro, EMS, planos y memorias de especialidades) con errores y/o incompletos por parte de la oficina técnica y consultores.	5
Accidentes e incidentes en obra.	5
falta de capacitaciones de prevención.	5
Falta de liquidez para cubrir costos operativos.	5
Entrega de materiales con retraso.	5
Falta de abonos a proveedores.	5
Falta de combustible para maquinarias.	4
Seguridad de herramientas y equipos en almacén de obra.	4
Alza de precios en materiales de construcción.	4
Retrasos en cumplimiento de cronogramas de subcontratistas.	4
Pruebas de protocolos hidráulicos de agua y desagüe con fallas.	3
Incumplimiento de especificaciones técnicas.	3
Reducciones imprevistas de personal durante la ejecución.	3
Falta de mantenimiento preventivo y rutinarios para las maquinarias.	3
Materiales no cumple las especificaciones de calidad.	3
Deficiente planificación del tren de actividades.	3
Falta de coordinación entre las áreas que conforman empresa contratista.	3
Falta de contratos con personal de obra.	3
Falta de contratos con el personal clave del proyecto.	3
Canteras sin producción de material de agregados.	3

Desistimiento de clientes para procesos de adjudicación de viviendas	3
Retrasos de permisos municipales	3
Ampliaciones de plazo para ejecución de obra.	2
Personal de sindicato no son mano de obra calificada.	2
Material del terreno es inapropiado.	2
Deterioro de materiales por baja rotación y mal almacenaje.	2
Presencia de napa freática a poca profundidad.	2
Cambios en el personal clave del proyecto.	2
Abandono de subcontratistas durante la ejecución de obras.	2
Incomodidad de los beneficiarios por no conformidades de sus proyectos.	2
Paralización de obra por evento climático (lluvias), inundaciones.	2
Altos índices de delincuencia en la zona	2
Hallazgos arqueológicos in situ.	2
Abandono de financiera.	2
Falta de equipos móviles, laptops en obra.	1
Operadores sin capacitación y falta de experiencia.	1
Falta de reuniones.	1
Falta de supervisión a las empresas subcontratistas.	1
Invasiones en el terreno de obra.	1
Retraso de GERESAA las conformidades a las pruebas de agua potable y desagüe.	1
Respuesta tardía para la aprobación de documentación a ingresar a entidades por parte del Revisor Urbano.	1
Bloqueo de carreteras por huelgas ajenas al proyecto.	1
Mala publicidad entre empresas inmobiliarias.	0
Retrasos del Instituto Nacional de Cultura del Perú (INC) para obtención del certificado de inexistencias de restos arqueológicos (CIRA).	0

Nota. Elaboración Propia.

a. Aplicación del diagrama de Pareto

EL diagrama de Pareto es una técnica gráfica la cual consiste en asignar un orden de prioridad indicando que en un grupo de elementos unos pocos elementos son los responsables de la mayoría de los efectos. Según el PMI (201), este diagrama se basa en la regla 80/20, es decir el 80 % de las consecuencias provienen del 20 % de las causas.

En la tabla 9 se presentan las frecuencias de los riesgos, es decir el número de incidencias de los riesgos, para ello se realizaron entrevistas con los ingenieros del proyecto, así como parte del equipo del proyecto. Se obtuvieron 144 incidencias en total

El diagrama de Pareto con dará una curva de distribución la cual clasificará los riesgos de mayor a menor frecuencia, permitiendo evaluar cuáles riesgos serán de nuestra prioridad para tomar las mejores decisiones en la elaboración de planes de respuestas.

Tabla 10.

Riesgos prioritarios del proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”

Riesgo ID	Riesgo identificado	Frecuencia (N° de Incidencias)	Porcentaje acumulado	Frecuencia acumulada
RG-01	Cambios en el alcance de la habilitación urbana.	6	4%	6
RG-02	Errores o deficiencias en los metrados, costos y presupuestos.	6	8%	12
RG-16	Demora en adquisición de material.	6	12%	18
RG-19	Desabastecimiento de materiales.	6	16%	24
RG-09	Paralización de personal por huelgas.	5	20%	29
RG-10	Averías de maquinarias, retrasando el tren de actividades.	5	23%	34
RG-20	Demoras en la planificación de diseños y estudios técnicos (topografía, catastro, EMS, planos y memorias de especialidades) con errores y/o incompletos por parte de la oficina técnica y consultores.	5	26%	39
RG-23	Accidentes e incidentes en obra.	5	30%	44
RG-24	falta de capacitaciones de prevención.	5	33%	49
RG-28	Falta de liquidez para cubrir costos operativos.	5	36%	54
RG-33	Entrega de materiales con retraso.	5	40%	59
RG-35	Falta de abonos a proveedores.	5	43%	64
RG-12	Falta de combustible para maquinarias.	4	46%	68
RG-14	Seguridad de herramientas y equipos en almacén de obra.	4	49%	72
RG-32	Alza de precios en materiales de construcción.	4	51%	76
RG-36	Retrasos en cumplimiento de cronogramas de subcontratistas.	4	54%	80
RG-04	Pruebas de protocolos hidráulicos de agua y desagüe con fallas.	3	56%	83
RG-05	Incumplimiento de especificaciones técnicas.	3	58%	86
RG-07	Reducciones imprevistas de personal durante la ejecución.	3	60%	89

RG-11	Falta de mantenimiento preventivo y rutinarios para las maquinarias.	3	62%	92
RG-17	Materiales no cumple las especificaciones de calidad.	3	64%	95
RG-26	Deficiente planificación del tren de actividades.	3	66%	98
RG-29	Falta de coordinación entre las áreas que conforman empresa contratista.	3	68%	101
RG-30	Falta de contratos con personal de obra.	3	70%	104
RG-31	Falta de contratos con el personal clave del proyecto.	3	72%	107
RG-34	Canteras sin producción de material de agregados.	3	74%	110
RG-39	Desistimiento de clientes para procesos de adjudicación de viviendas	3	76%	113
RG-45	Retrasos de permisos municipales	3	78%	116
RG-03	Ampliaciones de plazo para ejecución de obra.	2	80%	118
RG-08	Personal de sindicato no son mano de obra calificada.	2	81%	120
RG-15	Material del terreno es inapropiado.	2	82%	122
RG-18	Deterioro de materiales por baja rotación y mal almacenaje.	2	84%	124
RG-21	Presencia de napa freática a poca profundidad.	2	85%	126
RG-25	Cambios en el personal clave del proyecto.	2	86%	128
RG-37	Abandono de subcontratistas durante la ejecución de obras.	2	88%	130
RG-40	Incomodidad de los beneficiarios por no conformidades de sus proyectos.	2	89%	132
RG-43	Paralización de obra por evento climático (lluvias), inundaciones.	2	91%	134
RG-50	Altos índices de delincuencia en la zona	2	92%	136
RG-22	Hallazgos arqueológicos in situ.	2	93%	138
RG-41	Abandono de financiera.	2	95%	140
RG-06	Falta de equipos móviles, laptops en obra.	1	95%	141
RG-13	Operadores sin capacitación y falta de experiencia.	1	96%	142
RG-27	Falta de reuniones.	1	97%	143
RG-38	Falta de supervisión a las empresas subcontratistas.	1	97%	144
RG-42	Invasiones en el terreno de obra.	1	98%	145
RG-47	Retraso de GERESAA las conformidades a las pruebas de agua potable y desagüe.	1	99%	146
RG-48	Respuesta tardía para la aprobación de documentación a ingresar a entidades por parte del Revisor Urbano.	1	99%	147
RG-49	Bloqueo de carreteras por huelgas ajenas al proyecto.	1	100%	148

RG-44	Mala publicidad entre empresas inmobiliarias.	0	100%	148
RG-46	Retrasos del Instituto Nacional de Cultura del Perú (INC) para obtención del certificado de inexistencias de restos arqueológicos (CIRA).	0	100%	148

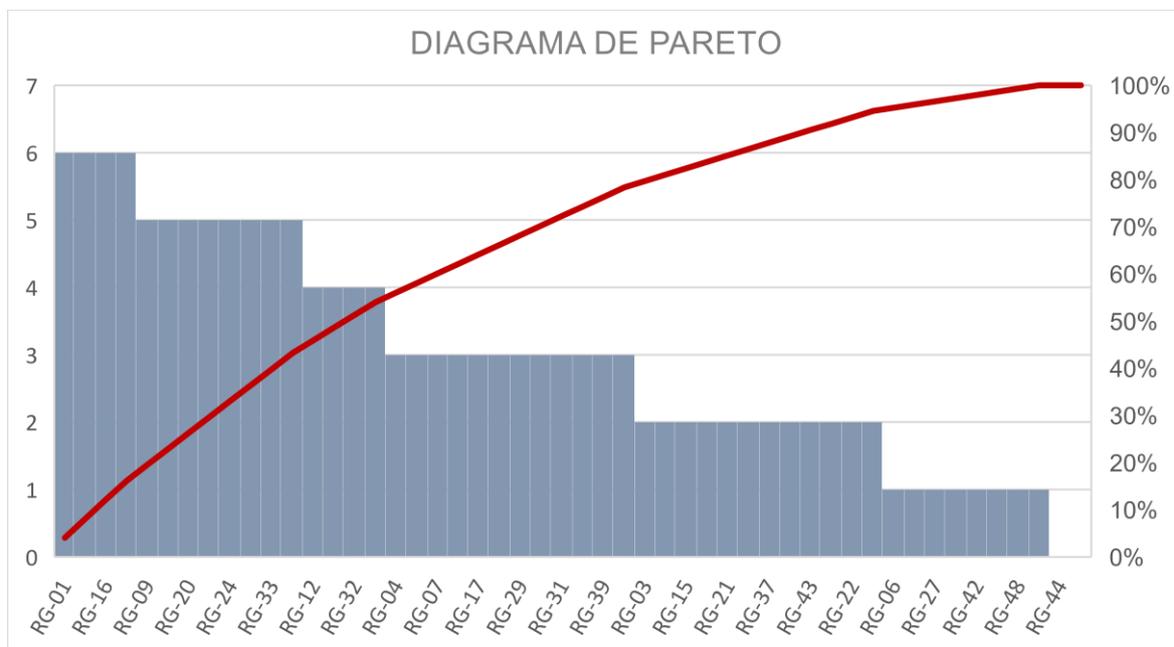
Nota. Elaboración Propia.

Se estableció 29 riesgos de mayor prioridad, de esta manera, la prioridad del efecto combinado de los riesgos con relación a la exposición del riesgo en la ejecución del proyecto de la empresa Constructora Fortaleza MAM Contratistas S.A.C.

El análisis presentado en la tabla N° 10 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 29 riesgos fueron identificados de los 50 anteriormente identificados, constituyéndose en generadores del 80% del impacto negativo del efecto combinado de los riesgos en los proyectos de la empresa Constructora Fortaleza MAM Contratistas S.A.C.

Figura 1.

Diagrama de los riesgos prioritarios del Proyecto de la empresa Constructora Fortaleza MAM Contratistas S.A.C.



Nota. Elaboración propia

El análisis cuantitativo de los riesgos del proyecto permite determinar las prioridades, del registro total de los riesgos identificados del proyecto y analizar el impacto general de los riesgos individuales identificados (el 80%). En ese sentido ayudará a la empresa Constructora Fortaleza MAM Contratistas S.A.C a reconocer cuáles serían los riesgos más importantes en los cuáles se debe dirigir todo el esfuerzo y no malgastar los recursos económicos en causas menos relevantes.

b. Presupuesto base del proyecto

La empresa Constructora Fortaleza MAM Contratistas S.A.C. proporcionó el presupuesto total del proyecto, el cuál su base asciende al costo de S/. 9,109,000.00, en la tabla N°11 tenemos los subpresupuestos y cantidad de dinero asignada. Para los montos de los máximos y mínimos de los costos del proyecto se tiene en cuenta el rango de + o – 10% del costo del proyecto, teniendo en consideración ese porcentaje acorde a las propuestas económicas.

Tabla 11.

Presupuesto del proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”

PRESUPUESTO DE OBRA		PRESUPUESTO MÍNIMO	PRESUPUESTO BASE	PRESUPUESTO MÁXIMO
ITEM	DESCRIPCION PARTIDA			
HU-EELL-II	HABILITACIÓN URBANA	S/ 1,627,017.50	S/ 1,807,797.22	S/ 1,988,576.94
1.1	NIVELACIÓN DE TERRENO	S/ 181,286.70	S/ 201,429.67	S/ 221,572.64
1.2	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE	S/ 62,673.87	S/ 69,637.63	S/ 76,601.39
1.3	RED DE ALCANTARILLADO	S/ 346,012.34	S/ 384,458.15	S/ 422,903.97
1.4	RED DE AGUA	S/ 155,361.83	S/ 172,624.25	S/ 189,886.68
1.5	RED ELECTRICA	S/ 354,069.55	S/ 393,410.61	S/ 432,751.67
1.6	VEREDAS	S/ 202,778.62	S/ 225,309.58	S/ 247,840.54
1.7	PISTAS	S/ 298,208.21	S/ 331,342.45	S/ 364,476.70
1.8	PARQUES Y JARDINES	S/ 26,626.39	S/ 29,584.88	S/ 32,543.37
VV-EELL-II	VIVIENDAS	S/ 3,080,189.65	S/ 3,422,432.94	S/ 3,764,676.24
1.9	ESTRUCTURAS	S/ 2,135,513.95	S/ 2,372,793.28	S/ 2,610,072.60
1.10	ARQUITECTURA	S/ 629,757.91	S/ 699,731.01	S/ 769,704.11
1.11	INSTALACIONES SANITARIAS	S/ 206,961.52	S/ 229,957.24	S/ 252,952.96
1.12	INSTALACIONES ELECTRICAS	S/ 107,956.28	S/ 119,951.42	S/ 131,946.56

COSTO DIRECTO (INC IGV)	S/ 4,707,207.15	S/ 5,230,230.16	S/ 5,753,253.18
GASTOS GENERALES (10.22%)	S/ 481,076.57	S/ 534,529.52	S/ 587,982.47
UTILIDAD (5%)	S/ 235,360.36	S/ 261,511.51	S/ 287,662.66
SUBTOTAL	S/ 5,423,644.07	S/ 6,026,271.19	S/ 6,628,898.31
IGV (18%)	S/ 976,255.93	S/ 1,084,728.81	S/ 1,193,201.70
TOTAL (S/.)	S/ 6,399,900.00	S/ 7,111,000.00	S/ 7,822,100.00
2.GASTOS INDIRECTOS			
2.1 Proyecto y PreObra	S/ 191,700.00	S/ 213,000.00	S/ 234,300.00
2.2 Ventas y Publicidad	S/ 315,900.00	S/ 351,000.00	S/ 386,100.00
2.3 Seguros, Superv. y PostObra	S/ 35,100.00	S/ 39,000.00	S/ 42,900.00
2.4 Gastos Financieros	S/ 242,100.00	S/ 269,000.00	S/ 295,900.00
Presupuesto de Proyecto	S/ 7,184,700.00	S/ 7,983,000.00	S/ 8,781,300.00
2.5 Terreno	S/ 1,013,400.00	S/ 1,126,000.00	S/ 1,238,600.00
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	S/ 8,198,100.00	S/ 9,109,000.00	S/ 10,019,900.00

Nota. Elaboración propia

c. Aplicación del análisis de Montecarlo para análisis cuantitativo

Según el PMI (2017), realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos es el proceso de analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos individuales del proyecto identificados y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que cuantifica la exposición al riesgo del proyecto en general, y también puede proporcionar información cuantitativa adicional sobre los riesgos para apoyar la planificación de la respuesta a los riesgos.

Es necesario entender algunos conceptos claves como la línea base del costo, la cual se describe el punto de partida a partir del cual se puede evaluar el efecto de los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes de incertidumbre.

Las herramientas y técnicas que utilizaremos serán la de juicio de expertos, el análisis de Montecarlo y análisis de Sensibilidad.

Juicio de expertos, para el análisis de información sobre los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes de incertidumbre en entradas numéricas para el modelo de análisis cuantitativo de riesgos.

Análisis de Montecarlo, utiliza un modelo que simula los efectos combinados de los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes de incertidumbre a fin de evaluar su impacto potencial en la consecución de los objetivos del proyecto.

El análisis de riesgos con este método es una simulación de diferentes variables para poder analizar y medir cuantitativamente los riesgos que pueden aparecer durante el proyecto.

En este análisis se usarán los siguientes términos:

O (Valor Optimista): Presupuesto máximo

P (Valor Pesimista): Presupuesto mínimo

M (Valor más probable – «Most Likely»): Presupuesto

El análisis de Montecarlo utiliza la curva de PERT, que es una recomendación del PMBOK para la revisión y evaluación de proyectos, para realizar las distribuciones, así tenemos la siguiente ecuación para aplicar:

$$\frac{O + P + 4m}{6}$$

Para apoyo en el cálculo de distribuciones utilizaremos el programa @RISK que es un complemento de Microsoft Excel para analizar el riesgo mediante la simulación Montecarlo. Se obtuvo desde la página de descargar del programa y se instaló en una laptop como extensión del Excel para apoyo de nuestros cálculos de distribuciones con el método de Montecarlo.

Cabe señalar que trabajaremos en el cálculo a nivel de Costo Directo (CD) ya que los otros montos son valores fijos en el presupuesto y estarán sometidos a la variación del CD y los costos indirectos del proyecto son valores que no se moverán durante la ejecución de obra y según la proyección del equipo del proyecto.

Tabla 12.

Distribuciones del presupuesto del proyecto "AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa"

	PRESUPUESTO DE OBRA	VALOR PESIMISTA	VALOR MÁS PROBABLE	VALOR OPTIMISTA	DISTRIBUCIONES
ITEM	DESCRIPCION PARTIDA				
1.1	NIVELACIÓN DE TERRENO	S/ 181,286.70	S/ 201,429.67	S/ 221,572.64	S/ 201,429.67
1.2	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE	S/ 62,673.87	S/ 69,637.63	S/ 76,601.39	S/ 69,637.63

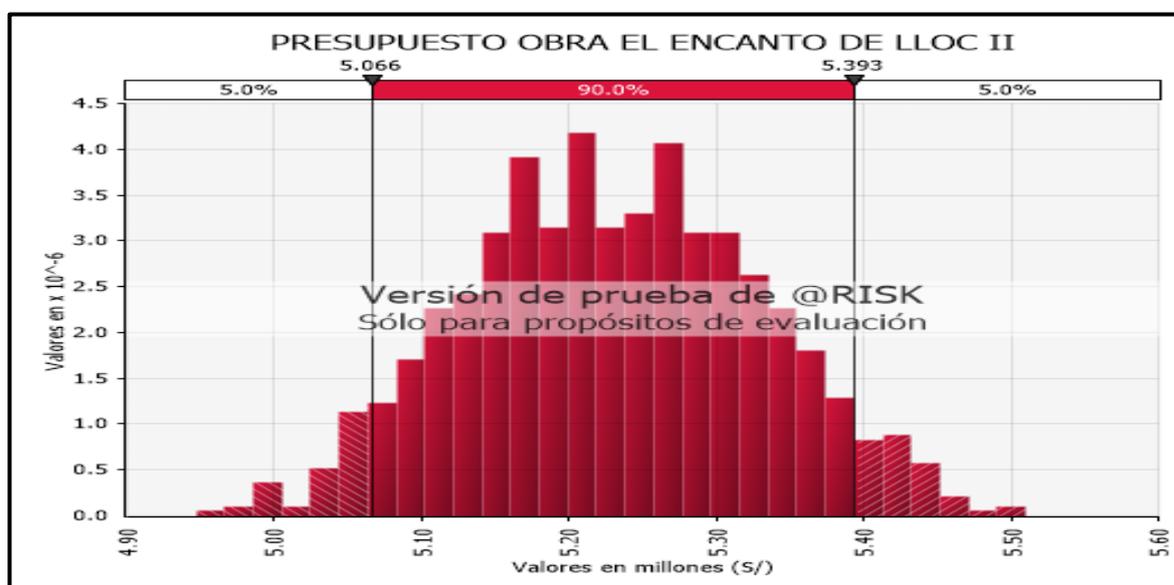
1.3	RED DE ALCANTARILLADO	S/ 346,012.34	S/ 384,458.15	S/ 422,903.97	S/ 384,458.15
1.4	RED DE AGUA	S/ 155,361.83	S/ 172,624.25	S/ 189,886.68	S/ 172,624.25
1.5	RED ELECTRICA	S/ 354,069.55	S/ 393,410.61	S/ 432,751.67	S/ 393,410.61
1.6	VEREDAS	S/ 202,778.62	S/ 225,309.58	S/ 247,840.54	S/ 225,309.58
1.7	PISTAS	S/ 298,208.21	S/ 331,342.45	S/ 364,476.70	S/ 331,342.45
1.8	PARQUES Y JARDINES	S/ 26,626.39	S/ 29,584.88	S/ 32,543.37	S/ 29,584.88
1.9	ESTRUCTURAS	S/ 2,135,513.95	S/ 2,372,793.28	S/ 2,610,072.60	S/ 2,372,793.28
1.10	ARQUITECTURA	S/ 629,757.91	S/ 699,731.01	S/ 769,704.11	S/ 699,731.01
1.11	INSTALACIONES SANITARIAS	S/ 206,961.52	S/ 229,957.24	S/ 252,952.96	S/ 229,957.24
1.12	INSTALACIONES ELECTRICAS	S/ 107,956.28	S/ 119,951.42	S/ 131,946.56	S/ 119,951.42
COSTO DIRECTO		S/ 4,707,207.15	S/ 5,230,230.16	S/ 5,753,253.18	S/ 5,230,230.16

Nota. Elaboración propia

Con la aplicación del programa @Risk, el cual se obtuvo una prueba trial y con fines educativos se pudo instalar en Excel como un programa de extensión, el cual nos ayuda en gestión de proyectos y gestión de riesgos.

Figura 2.

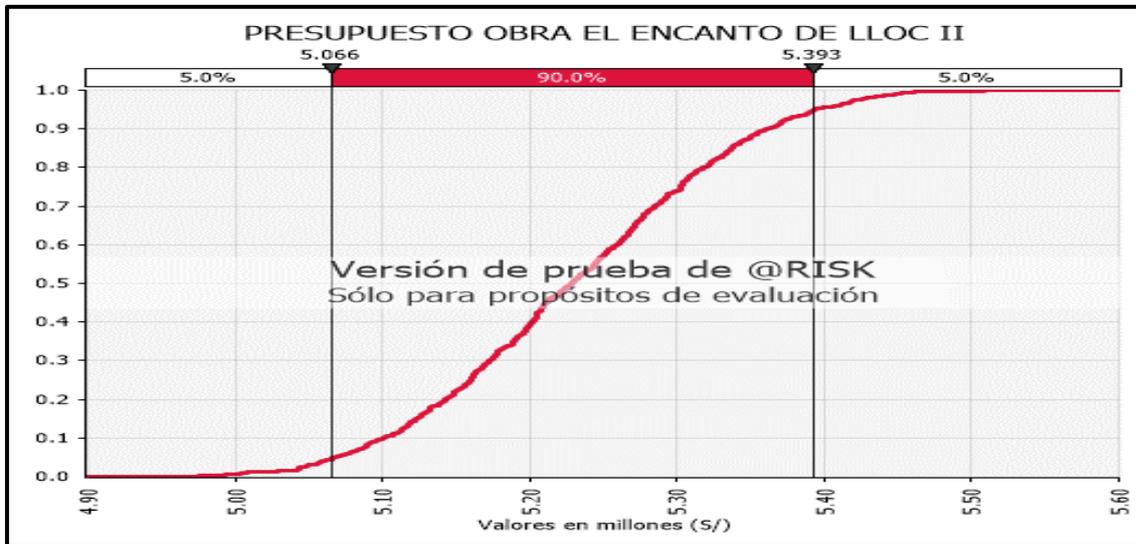
Gráfica de la Simulación de Montecarlo del proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”



Nota. Elaboración propia

Figura 3.

Simulación de Distribución Acumulada Ascendente del proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”



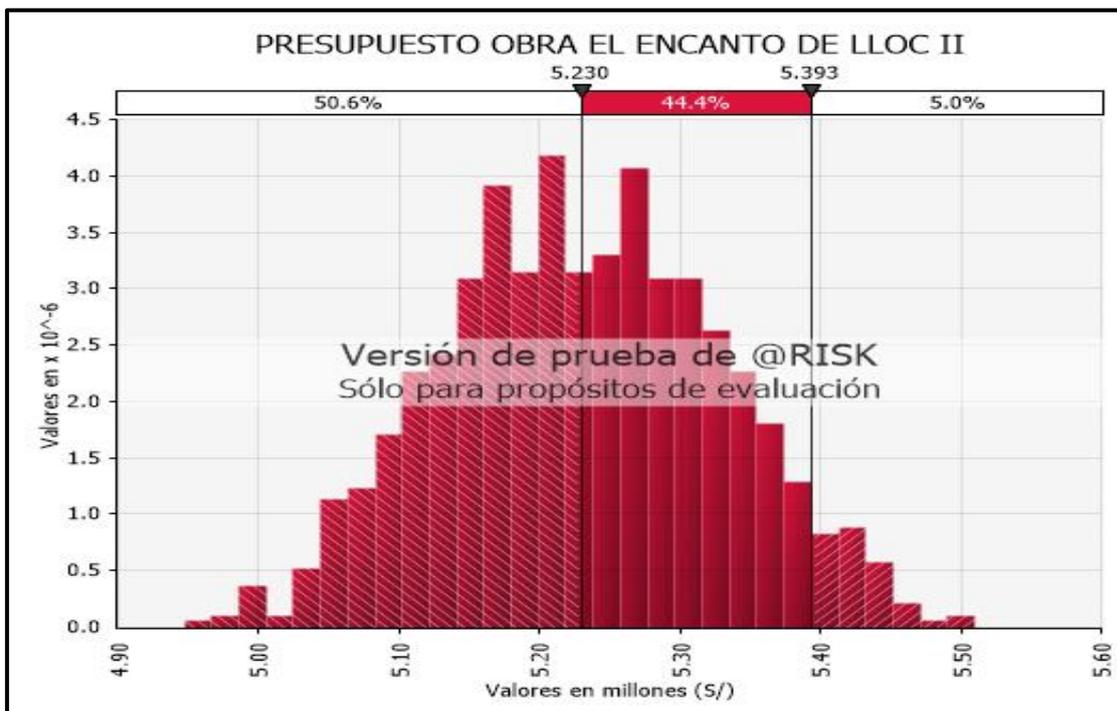
Nota. Elaboración propia

De esta gráfica podemos obtener tres valores importantes para el análisis:

- Probabilidad de Cumplir el Presupuesto Base: 50.6%

Figura 4.

Gráfica de Probabilidad de cumplir el proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”

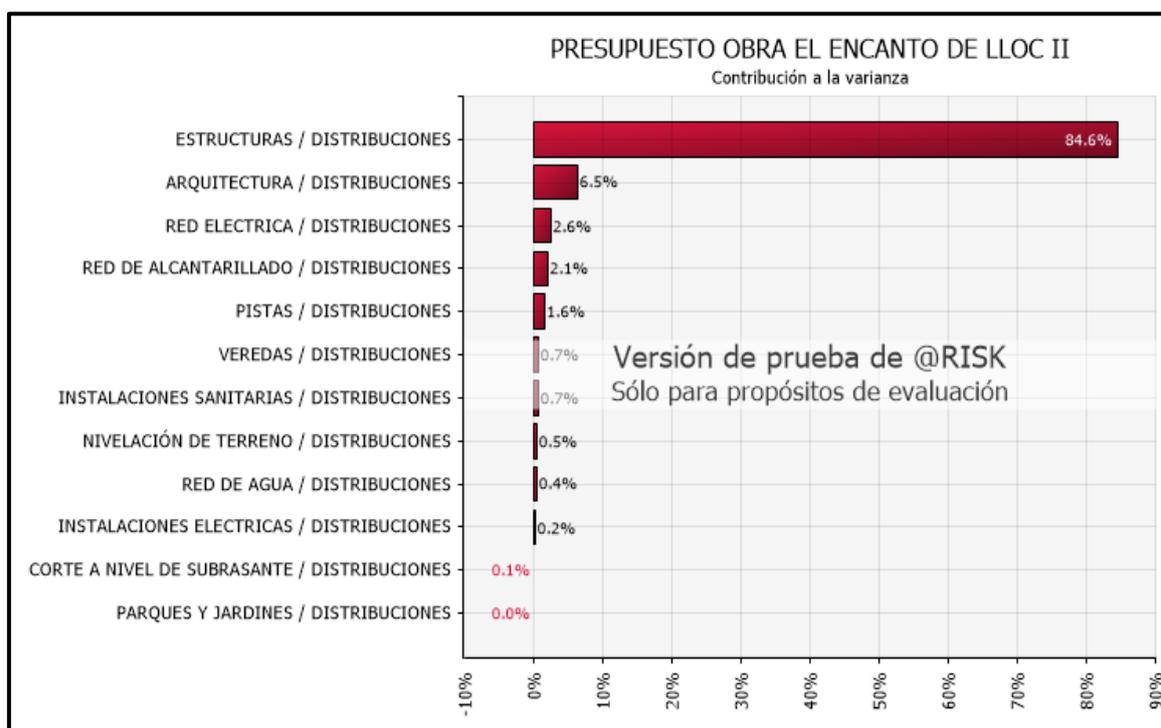


Nota. Elaboración propia

- Certeza (95%): S/. 5,393,000.00
- Valor de la Contingencia para cumplir el presupuesto del Proyecto: S/ 162,769.84
- Contribución a la varianza: La partida con mayor contribución es la de ESTRUCTURAS.

Figura 5.

Gráfica de las contribuciones de varianza de las partidas



Nota. Elaboración propia

Con la aplicación del programa @Risk, podemos decir que la empresa constructora Fortaleza Mam Contratistas SAC debe considerar que la partida Estructuras es la que tiene mayor contribución por ende se debe tener en cuenta la administración de recursos o ir considerando el adicional calculado por el valor S/ 160,769.84.

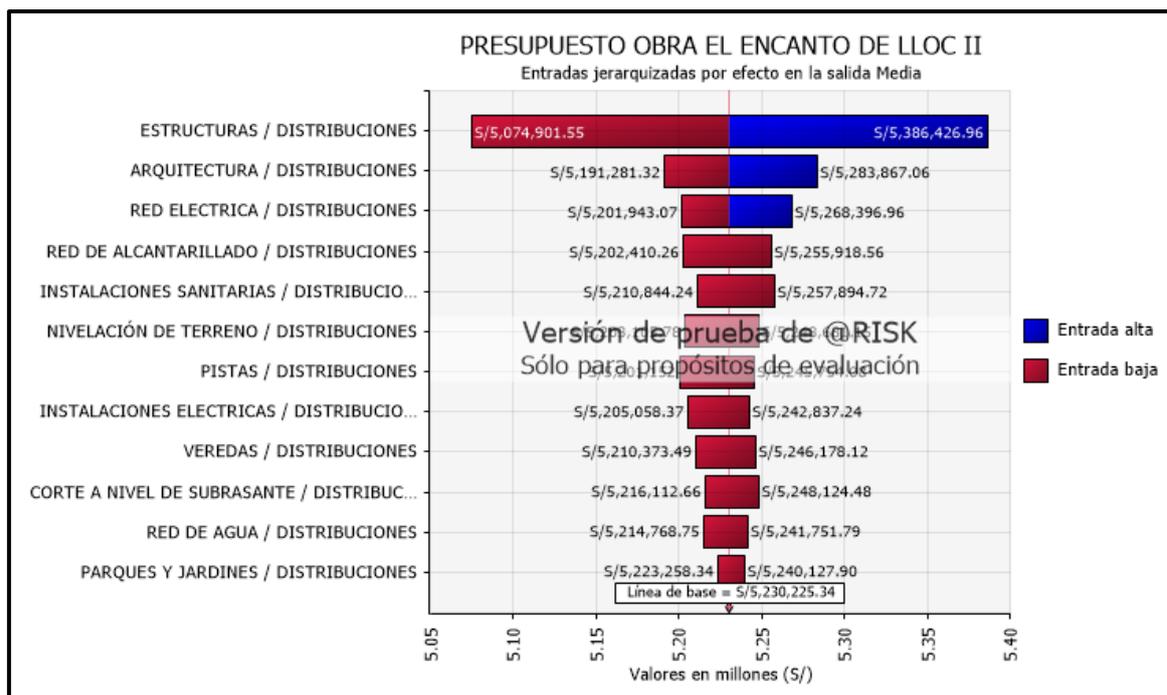
d. Aplicación del Análisis de Sensibilidad

Según el PMI (2017), El análisis de sensibilidad ayuda a determinar qué riesgos individuales del proyecto u otras fuentes de incertidumbre tienen el impacto con mayor potencial sobre los resultados del proyecto. Correlaciona las

variaciones en los resultados del proyecto con las variaciones en los elementos del modelo de análisis cuantitativo de riesgos. Con el apoyo del @Risk se ha calculado la incertidumbre de las partidas en el cual se obtienen como resultado los costos de impacto.

Figura 6.

Análisis de Sensibilidad del proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”



Nota. Elaboración propia

De esta gráfica podemos decir que el impacto de gestionar cada partida influirá en los costos calculados como impacto, dando un porcentaje mínimo y máximo de nuestro presupuesto base, Las partidas que más influirán son: Estructuras, Arquitectura y Red Eléctrica.

4.2.6. Con relación al cuarto objetivo específico

“Diseñar los planes de respuestas en base a la criticidad de los valores monetarios de los riesgos del proyecto, en formato donde incluyan la clasificación de riesgos, responsables y presupuestos de la contingencia”. Se realizó una matriz de los 29 riesgos con mayor impacto en la obra con su respectiva contingencia y planes de respuestas a los riesgos.

Tabla 13.

Plan de respuestas a los riesgos del proyecto "AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa"

Riesgo ID	Riesgo identificado	Tipo de Riesgo	Estrategia de Respuesta	Síntomas y señales de advertencia	Presupuesto y reserva de contingencia	Planes de contingencia y de respaldo	Posibles riesgos residuales y secundarios	Responsable
RG-01	Cambios en el alcance de la habilitación urbana.	Técnico	Mitigar	Observaciones al expediente técnico, cambios de parte de las Entidades Supervisoras	S/ 200.00	Implementar el plan de gestión de alcance. Implementar el plan de comunicaciones con Proyectista y las Entidades. Establecer condiciones de proceso de desarrollo del trabajo entre las partes interesadas del proyecto.	No conformidades de parte de las Entidades	Jefe de Proyectos
RG-02	Errores o deficiencias en los metrados, costos y presupuestos.	Técnico	Mejorar	Sobrecostos en la construcción de la obra	S/ 200.00	Plan para selección de personal con la experiencia adecuada para costos y metrados	Sobrecostos, deficiencias en documentos para conformidad de valorizaciones	Jefe de Proyectos
RG-16	Demora en adquisición de material.	Técnico	Mitigar	Retrasos en ejecuciones de partidas. Ralentización de los trabajos	S/ 200.00	Realizar un ciclo eficiente para la gestión de logística. Contratar personal con habilidad y capacidades para el puesto.	Paralizaciones en obra por falta de material.	Jefe de Logística

RG-19	Desabastecimiento de materiales.	Técnico	Mitigar	Falta de avance en obra en relación a ejecución de partidas, mano de obra paralizadas	S/ 1,000.00	Realizar contratación proveedores responsables para cumplimiento cronograma de entregas de material. Plan de Gestión de Adquisiciones. Tener un mejor de actividades para la logística de materiales en obra.	Retrasos en la ejecución de obras. Despido de personal de obra por falta de frente	Jefe de Logística
RG-09	Paralización de personal por huelgas.	Técnico	Evitar	Paralización de obra por falta de mano de obra	S/ 200.00	Realizar seguimientos al personal sobre las inconformidades acorde a su pago, Incluir en el plan de comunicación al personal de obra, comunicar previamente al personal de obra sobre los retrasos en los pagos.	Mala publicidad a la imagen de la gestión del proyecto, así como a las entidades.	Responsable de obra
RG-10	Averías de maquinarias, retrasando el tren de actividades.	Técnico	Mitigar	Paralización de ejecución de partidas que requieren uso de maquinaria pesada	S/ 30,000.00	Plan de Mantenimiento de maquinarias, realizar seguimiento y verificar el cumplimiento de fechas establecidas para el mantenimiento, coordinar con los operadores sobre el consume de hora máquinas. Realizar capacitaciones a los operadores para evitar estas averías y tener una respuesta rápida antes estas averías. Tener el presupuesto para solucionar las averías en el mismo lugar de obra. Tener en cuenta el mapeo de otros proveedores que alquileres equipos y maquinarias.	Maquinarias pueden sufrir daños y deterioros	Jefe de equipos

RG-20	Demoras en la planificación de diseños y estudios técnicos (topografía, catastro, EMS, planos y memorias de especialidades) con errores y/o incompletos por parte de la oficina técnica y consultores.	Técnico	Mitigar	Retrasos en conformidades, sobrecostos para realizar estudios técnicos.	S/ 10,000.00	Plan de comunicaciones incluya al personal técnico de obra, proceso de contratación de personal idóneo para el tipo de proyecto a ejecutar, capacitaciones al personal en diseños de expedientes técnicos de obra. Contar con un asesoramiento externo en la elaboración de estudios técnicos o en todo caso subcontratar los estudios técnicos a empresas que se dediquen a este rubro y cuenten con asesores idóneos.	No aprobaciones de expedientes y permisos de obra y de entidades prestadoras de servicios denegados.	Jefe de Proyectos
RG-23	Accidentes e incidentes en obra.	Técnico	Aceptar	Pequeños incidentes continuos en obra con el personal al ejecutar las actividades.	S/ 20,000.00	Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, revisión constante de las respuestas ante accidentes. Contratación de servicio externo de SSOMA o capacitación constante, personal con experiencia. Revisión de los frentes de trabajos, señalizaciones, identificación de herramientas en mal estado, correcto orden y limpieza, charlas de 5 minutos sobre incidencias.	Paralizaciones de obra, Accidentes trágicos en obra, denuncias, exposición frente a los medios.	Responsable de obra

RG-24	falta de capacitaciones de prevención.	Técnico	Evitar	Falta de reacción frente a incidentes o accidentes en obra. Falta de charlas de seguridad y salud en el trabajo en obra	S/ 6,000.00	Plan de Seguridad y Salud en el trabajo incluye capacitaciones al inicio de actividades, así como durante la ejecución de actividades.	Paralizaciones de obra por accidentes, personal de obra y de campo sufre accidentes por falta de capacitaciones	Responsable de obra
RG-28	Falta de liquidez para cubrir costos operativos.	Gestión	Transferir	Demoras en adquisiciones de materiales, demoras en pagos a proveedores, demoras en pagos de planillas.	S/ 2,000.00	Contar con empresas subcontratistas que se encarguen del trabajo de ciertas actividades, de esta manera ellos asumirían el costo de la mano.	Paralización total de la obra, incumplir con el cronograma y presupuesto de obra.	Gerente General/jefe de Finanzas
RG-33	Entrega de materiales con retraso.	Comercial	Mitigar	Reprogramaciones de entregas en campos, sobrecostos en adquisición de materiales en la zona	S/ 500.00	Plan de adquisiciones debe incluir a proveedores y sus posibles sanciones. Así mismo tener un banco de información con más proveedores disponibles, así como realizar convenios con proveedores con experiencia pedir brochure de experiencia.	Falta de frente de trabajo, despide de personal de obra por falta de frentes.	Jefe de Logística

RG-35	Falta de abonos a proveedores.	Comercial	Mitigar	Desabastecimiento de materiales en obra para ejecución de partidas	S/ 500.00	Realizar cronogramas de pago, así como cláusulas donde se establezcan los días de pagos, así como sus máximas fechas de abono, se debe incluir con el pacto al proveedor sobre las órdenes de pago previa conciliación de valorizaciones con el responsable de obra, así como el proveedor.	Demoras en entregas de materiales de obra, reprogramaciones de ejecuciones de obra.	Jefe de Contabilidad
RG-12	Falta de combustible para maquinarias.	Técnico	Transferir	Actividades con maquinaria paralizadas o sin frente de trabajo	S/ 2,500.00	Contar con una caja chica extra manejada por el área de logística para cualquier emergencia. Tener convenios con proveedores de venta de combustible para evitar generar retraso con la compra de combustible.	Retrasos en la ejecución de partidas, personal de obra sin frente.	Jefe de Logística
RG-14	Seguridad de herramientas y equipos en almacén de obra.	Técnico	Aceptar	Desorden en los almacenes, deterioro de materiales	S/ 2,000.00	Plan de Seguridad se debe incluir a los almacenes de obra, supervisar el orden y limpieza en el almacén, rotular espacio dentro del almacén, así como revisión de los materiales, incorporar espaciadores así parihuelas para mejor conservación de los materiales en el almacén	Accidentes de obra en almacén, sobrecostos por adquisición de materiales deteriorados en almacén de obra.	Responsable de obra
RG-32	Alza de precios en materiales de construcción.	Comercial	Aceptar	los proveedores empiezan a enviar nuevas conciliaciones	S/ 58,369.84	Plan de adquisiciones se debe incluir las acciones frente al alza de precios, realizar varias cotizaciones para la adquisición de materiales	Sobrecostos incrementos en precios unitarios en los materiales de	Jefe de Logística

				de precios y cotizaciones			mayor incidencia.	
RG-36	Retrasos en cumplimiento de cronogramas de subcontratistas.	Comercial	Mitigar	Envío de reprogramaciones de ejecución de obras	S/ 500.00	Plan de Gestión del tiempo del proyecto debe incluir el cronograma de actividades de los subcontratistas	Retrasos en nuestra valorización, informes desfavorables por parte de la supervisión para la entidad financiera.	Jefe de Proyectos
RG-04	Pruebas de protocolos hidráulicos de agua y desagüe con fallas.	Técnico	Aceptar	Fugas, no llegan a cumplir las pruebas los estándares de los protocolos	S/ 1,000.00	Tener otro equipo de medición para realizar una segunda prueba en caso la primera falle, revisar con anticipación los días de prueba para asegurar materiales e instrumentos de medición, calibrar previamente los equipos y tener la documentación lista para la ejecución de las pruebas, contemplar un tiempo límite para el levantamiento de observaciones.	No conformidades con la entidad prestadora de servicios de Agua y Saneamiento, retrasos con las ejecuciones de partidas.	Responsable de obra
RG-05	Incumplimiento de especificaciones técnicas.	Técnico	Mitigar	No conformidades en las ejecuciones de obra.	S/ 5,000.00	Contratar personal con experiencia en la ejecución de las partidas, realizar paradas para capacitaciones, solicitar a los proveedores los certificados de calidad de los productos, contratar laboratorio para los ensayos de calidad del proyecto que cumplan con las condiciones técnicas	No conformidades de obra con las entidades supervisoras del proyecto como Municipalidad, FMV, EPS de	Responsable de obra

						estipuladas en el expediente. Subcontratar partidas a contratistas más especializados.	Agua y Saneamiento, y red eléctrica.	
RG-07	Reducciones imprevistas de personal durante la ejecución.	Técnico	Evitar	Falta de liquidez para pago de planillas	S/ 200.00	Tener reuniones para informar a los trabajadores sobre la situación de posibles paralizaciones de obra, en coordinación con la jefatura de proyectos, tener en cuenta estas reducciones debe informarse con días de anticipación para evitar malestar a los trabajadores.	Retrasos en ejecuciones de partidas, incumplimientos en las valorizaciones de obra.	Responsable de obra
RG-11	Falta de mantenimiento preventivo y rutinario para las maquinarias.	Técnico	Evitar	Las maquinarias reducen su rendimiento, empiezan a mostrarse imperfectos en las maquinarias.	S/ 5,000.00	Control del Plan de Mantenimiento preventivo y rutinario de las maquinarias, revisar las fechas programadas, disponer de caja chica para mantenimientos menores hasta que se realicen los mantenimientos mayores. Personal capacitado para la realización de los mantenimientos y contar con lugares autorizados para los mantenimientos.	Daños a las maquinarias, retrasos en ejecución de partidas, sobrecostos por las averías a las maquinarias si no cuentas con mantenimientos respectivos	Jefe de Equipos
RG-17	Materiales no cumple las especificaciones de calidad.	Técnico	Evitar	El resultado de la ejecución de partidas no es como las especificaciones técnicas	S/ 2,000.00	Plan de trabajo debe incluir el cronograma de ensayos de materiales con un laboratorio certificado, llevar el control de muestras acorde a las NTP, así como verificar las especificaciones técnicas del expediente aprobado	No conformidades de obra, retrasos con los informes técnicos para conformidad	Responsable de obra

						o en todo caso llevar una comunicación con la supervisión para liberación de partidas.	de entidades prestadoras de servicio.	
RG-26	Deficiente planificación del tren de actividades.	Gestión	Mitigar	Cronogramas valorizados de obra retrasados, no se llega a la meta del presupuesto ejecutado vs presupuesto proyectado.	S/ 200.00	Desarrollar el plan de integración del proyecto, así como para monitorear y controlar el trabajo del proyecto, registrar el control integrado de cambios, asignar las funciones del responsable.	Incumplimientos en las metas estratégicas del proyecto, incumplimientos en el costo, presupuesto y alcance.	Jefe de Proyectos
RG-29	Falta de coordinación entre las áreas que conforman empresa contratista.	Gestión	Evitar	Cruce de información, retrasos en documentos de salida	S/ 200.00	Desarrollar el plan de integración del proyecto	Incongruencias con las órdenes para la ejecución de obra. Desorden con las actividades encomendadas, retrasos y despido de personal.	Gerente General
RG-30	Falta de contratos con personal de obra.	Comercial	Evitar	Solicitudes con quejas del personal de obra.	S/ 200.00	Plan de la gestión de recursos humanos se debe cumplir con las fechas programadas para la gestión documentaria, incluir la información de cada trabajador, así como sus SCTR.	Mala publicidad a la imagen de la gestión del proyecto. Abandono de personal clave.	Jefe de RRHH

RG-31	Falta de contratos con el personal clave del proyecto.	Comercial	Evitar	Solicitudes con quejas por falta de atención.	S/ 500.00	Plan de gestión de recursos humanos se debe incluir la gestión de dirección del proyecto, en coordinación con el jefe de área, que el proceso de selección del personal sea conformado por gerencia, personal de proyecto y RRHH, tener contratos elaborados y firmados, así como la entrega de documentación importantes: reglamentos, plan de seguridad, sctr y recomendaciones adicionales. Realizar previamente capacitaciones antes y durante la ejecución del proyecto.	Renuncias del personal clave del proyecto por falta de aseguramientos de los derechos de los trabajadores.	Jefe de RRHH
RG-34	Canteras sin producción de material de agregados.	Comercial	Mitigar	Retrasos con la entrega del agregado a la obra.	S/ 10,000.00	Tener un plan para contar con otros 2 proveedores de agregados y disponibilidad de caja para compra de agregados en la zona, coordinar con el proveedor sobre su capacidad de producción.	Retrasos en cumplimientos de las valorizaciones de obra, frente de trabajo paralizados, cese de actividades y despidos	Responsable de obra
RG-39	Desistimiento de clientes para procesos de adjudicación de viviendas	Comercial	Mejorar	Solicitud de cancelación del proyecto y devolución del dinero de sus adelantos.	S/ 300.00	Ofrecer una nueva reconsideración con el cliente, una nueva atención.	Mala publicidad a la imagen del proyecto.	Jefe de Proyectos

RG-45	Retrasos de permisos municipales	Externo	Mitigar	Reprogramaciones de ejecuciones de actividades	S/ 1,000.00	Revisar las fechas de ingreso máximo para solicitud de conformidades, el equipo de trabajo debe realizar revisión para evitar no conformidades de obra, enviar cartas a los gerentes y hacerles presente la responsabilidad administrativa de no cumplir con los plazos establecidos.	Retrasos en el cronograma valorizado, observaciones de parte de la Entidad financiera, retrasos en el tren de actividades.	Jefe de Proyectos
RG-03	Ampliaciones de plazo para ejecución de obra.	Técnico	Aceptar	Cronogramas valorizados de obra no cumplieron con la valorización proyectada.	S/ 3,000.00	Ejecutar los planes de emergencia ante lluvias e inundaciones y/o desastres naturales en la zona que impida ejecutar la obra, así mismo preparar un cronograma teniendo en consideración los días que se pueden perder, enviar la documentación a las entidades necesarias para la reconsideración de los plazos así como obtener la conformidad de la Entidad Financiera.	Retiro de la Entidad Financiera, incumplimientos del cronograma valorizado y malestar entre los clientes del proyecto.	Jefe de Proyectos
				VALOR TOTAL DE LA CONTINGENCIA	S/ 162,769.84			

Nota. Elaboración Propia.

4.3. DOCIMASIA DE HIPÓTESIS

4.3.1. Hipótesis Específica 1

La herramienta de RBS de la Guía del PMBOK identifica los riesgos del proyecto en base al expediente general; riesgos externos que abarca el aspecto social, arqueológico, clima y juicio de expertos; riesgos de la organización empresarial y de la dirección de proyectos.

4.3.2. Hipótesis Específica 2

El uso de la herramienta de la matriz de probabilidad y de impacto de riesgos clasifica los riesgos acordes a escala entre alta, media y baja, para lograr la prioridad de los riesgos más influyentes del proyecto, la cual es alta.

4.3.3. Hipótesis Específica 3

La aplicación del análisis de Montecarlo nos otorga la probabilidad de cumplimiento del presupuesto del proyecto con una certeza al 95%, así mismo calcula la contingencia monetaria y las partidas con su varianza para el cálculo de incidencia del proyecto, ambos valores son altos.

4.3.4. Hipótesis Específica 4

Los planes de respuestas reflejan la reducción de los riesgos, así como el impacto de la contingencia respetando la línea base del presupuesto del proyecto, sin salirle de los rangos mínimo y máximo previamente calculados.

4.3.5. Hipótesis General

La implementación de la reserva de contingencias influye de manera directa y positiva en la gestión de riesgos para mejora del proyecto “AVN Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”, en el distrito de San Pedro de Lloc, provincia de Pacasmayo, departamento de La Libertad.

V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Discusión Niño (2019)

En su tesis, “Gestión de riesgo en proyectos de ejecución aplicada a la guía del PMBOK en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – 2019” así como en nuestra investigación utilizó la matriz de probabilidad e impacto de riesgos, y con los resultados obtenidos elaboró los planes de respuestas a los riesgos, además llega a la conclusión como en la presente investigación que, la mayor parte de riesgos se presentan en la etapa de ejecución de la obra, así como riesgos en la fase de diseño.

Discusión Pariona y Vilcahuaman (2021)

En su tesis, “Implementación de la gestión de proyectos bajo el enfoque del PMBOK para mejorar el desempeño de los proyectos de inversión pública en la municipalidad distrital Mariscal Cáceres - Huancavelica – 2019”, la aplicación de la guía del PMBOK ayudó en la toma de decisiones para mitigar los riesgos que afectaban al alcance, costo y tiempo, nuestro trabajo de investigación refleja que la guía ofrece ayuda con sus formatos para una mejor documentación en la gestión de riesgos de proyectos.

Discusión Enríquez y Fuentes (2021)

En su tesis “Análisis de la gestión de riesgos, costo y cronograma en la construcción del campamento en el proyecto del terminal portuario multipropósito de Chancay, de propiedad de cosco Shipping Ports chancay Perú S.A aplicando la guía del estándar Pmbok® 6ta edición”, al igual que en este trabajo de investigación, la gestión de riesgos determinó 7 riesgos potenciales, 21 moderados y 30 riesgos bajos asignando una reserva de contingencia de 500 mil dólares, que es el 4.7 % del proyecto inicial, y calcularon que con esta aplicación de la metodología se tendría un ahorro de 9 839 285.882 millones de dólares, el cual constituye el 48% del inicial del proyecto. Lo que demuestra que la gestión de riesgos es un gran recurso para determinar los valores de la contingencia para tomar decisiones que permita hacer un buen plan de respuestas frente a los riesgos.

Discusión Correa et al. (2021)

En su tesis “Propuesta de mejora para la gestión de riesgos en la etapa de planificación de proyectos de saneamiento según los lineamientos de la guía PMBOK. Caso: Proyecto de mejoramiento del sistema de evacuación, tratamiento y disposición final de las aguas servidas de las ciudades de Sullana y Bellavista, provincia de Sullana, Piura”, las herramientas de la gestión de riesgos en la etapa de planificación ayudaron a identificar 114 riesgos, al igual que en esta investigación el análisis cualitativo ayuda a identificar los riesgos de mayor prioridad y, darle seguimiento y control.

Discusión León (2021)

En su tesis, “Gestión de riesgos aplicando el PMBOK en un proyecto de edificio multifamiliar en la ciudad de Chiclayo 2020”, investigación del mismo rubro de construcción, nos indica que la herramienta RISK V.8.0 para realizar el análisis cuantitativo, con los resultados obtenidos, los toma como referencia para la realización de planes de gestión para que los emplee la empresa constructora, calculado la contingencia y que permita realizar una mejor toma de decisiones

CONCLUSIONES

1. Se logró implementar la reserva de contingencia para la mejora en la gestión de riesgo del proyecto, del análisis se puede decir que la reserva influyó de manera directa y positiva.

2. Acorde al objetivo específico uno, herramienta de RBS de la Guía del PMBOK identificó los riesgos del proyecto en base al expediente general; riesgos externos que abarca el aspecto social, arqueológico, clima y juicio de expertos; riesgos de la organización empresarial y de la dirección de proyectos. Con esta herramienta RBS y después aplicando los formatos de la guía para codificar y planificar la gestión de riesgos se determinó que existen 50 riesgos, de los cuales se clasificaron e 4 tipos: 24 riesgos técnicos. 5 riesgos de gestión, 12 riesgos comerciales y 9 riesgos externos.

3. Acorde al objetivo específico dos, el uso de la herramienta de la matriz de probabilidad y de impacto de riesgos clasifica los riesgos acordes a escala entre alta, media y baja, para lograr la prioridad de los riesgos más influyentes del proyecto, la cual es alta, de los 50 riesgos identificados se estableció 29 riesgos de mayor prioridad, de esta manera, la prioridad del efecto combinado de los riesgos con relación a la exposición del riesgo en la ejecución del proyecto de la empresa Constructora Fortaleza MAM Contratistas S.A.C. Posteriormente al análisis y con los datos obtenidos de la matriz se obtuvo el diagrama de Pareto, lo cual se concluye que los 29 riesgos generan el 80% del impacto negativo.

4. Acorde al objetivo específico tres, la aplicación del análisis de Montecarlo nos otorga la probabilidad de cumplimiento del presupuesto del proyecto con una certeza al 95%, así mismo calcula la contingencia monetaria y las partidas con su varianza para el cálculo de incidencia del proyecto, ambos valores son altos. La Certeza al 95% nos dio como resultado S/. 5,393,000.00, el Valor de la Contingencia para cumplir el presupuesto del Proyecto nos dio como resultado S/ 162,769.84, y la partida con mayor contribución es la de ESTRUCTURAS. Con estos valores los planes de respuestas a los riesgos contarán con presupuesto para contener las consecuencias, así mismo involucrará al responsable de cada riesgo a elaborar presupuesto teniendo en cuenta los montos y el nivel de certeza del mismo.

5. Acorde al objetivo específico cuatro, los planes de respuestas reflejan la reducción de los riesgos, así como el impacto de la contingencia respetando la línea base del presupuesto del proyecto, sin salirle de los rangos mínimo y máximo previamente calculados, las actividades que se propusieron en los planes se clasifican en minimizar, aceptar, mitigar y mejorar, esto en base a riesgos similares a anteriores proyectos de la Constructora Fortaleza MAM Contratistas S.A.C.

6. Acorde al objetivo general al realizar la planificación de respuesta a riesgos proyecto “Habilitación Urbana El Encanto de Lloc segunda etapa”, en el distrito de San Pedro de Lloc, provincia de Pacasmayo, departamento de La Libertad” para los 29 riesgos con mayor prioridad de los 50 identificados, se definieron planes de respuesta los cuales contiene actividades, presupuesto y responsables, y presentados en formatos de la guía del PMBOK. Las decisiones que se tomaron deben contener acciones en base a mejores decisiones para la reducción de los riesgos del proyecto.

RECOMENDACIONES

Durante la fase de planificación de riesgos, se deben realizar reuniones y documentarlas, el coordinador de proyectos debe monitorear estas reuniones y se deben realizar informes semanales para monitorear los procesos de gestión.

En la fase de identificación de riesgos, se deben identificar el mayor número de riesgos, en esta fase es necesario que se realicen reuniones con el personal del equipo de proyecto y con los jefes de áreas que se relacionan para un buen análisis, planificar reuniones semanales para identificar los riesgos comparar con otros proyectos, así como lleva un registro en construcciones in situ de otros proyectos similares que cuente la empresa constructora. Es importante que los especialistas compartan ideas usando las herramientas propuestas por la guía del PMBOK u otras que se adapten mejor al proyecto que se está estudiante en este caso proyectos de habilitación urbana.

En la fase de análisis cualitativo se recomienda que el personal del proyecto con más experiencia lleve a cabo este análisis, también se recomienda pedir la opinión del resto de áreas involucradas en el proyecto y revisar documentación y reporte de incidencia de los riesgos en proyectos anteriores.

En la fase de análisis cuantitativo, se recomienda la aplicación de herramientas como el @Risk para determinar el cálculo de la certeza al 95%, así como el cálculo del monto de la contingencia debido a que este programa otorga más iteraciones y es más exacto, de esta evaluación se recomienda tener un mayor énfasis en las partidas más incidentes como estructuras, que se debe tomar su presupuesto base como límite para reducir el monto de contingencias.

En la fase de planes de respuestas a los riesgos se debe incluir al menos 3 actividades para cada riesgo, que permita determinar las acciones que tomará el equipo del proyecto para mitigar esos riesgos, se debe implementas y controlar, tomando las incidencias de esta aplicación para un posterior análisis y control, y puedan ser utilizadas en futuras investigaciones.

Elaborar un plan de estrategia a fin que en el futuro la empresa constructora elabore estrategias frente a cada tipo de proyectos, con la finalidad de poder establecer estándares y quede como una base de datos para futuros proyectos de la empresa constructoras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altez L. F. (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 en Ingeniería Civil, Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Repositorio Académico PUCP.

<http://hdl.handle.net/20.500.12404/151>

León G. G. (2021). *Gestión de riesgos aplicando el PMBOK en un proyecto de edificio multifamiliar en la ciudad de Chiclayo 2020*. Tesis de Pregrado en Ingeniería Civil Ambiental, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Lambayeque, Perú. Repositorio Académico USAT.

<http://hdl.handle.net/20.500.12423/3734>

Hernández L.M & Salazar J.K. (2015). *Elaboración del procedimiento de gestión de riesgos aplicado a proyectos de construcción residenciales y empresariales*. Tesis de Pregrado en Ingeniería Civil, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú. Repositorio Académico UPC.

<http://hdl.handle.net/10757/558709>

Project Management Institute. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* (6th edición). Project Management Institute, Inc.

IC (2018). *I Jornada de Innovación estratégica en proyectos de construcción*. Instituto Continental. Recuperado de <https://icontinental.edu.pe/i-jornada-innovacion-estrategica-proyectos-construccion/eventos/>

Palisade. (s.f.). Análisis de riesgos para Excel con simulación Monte Carlo para Microsoft Excel. <https://go.palisade.com/RISKDownloadES.html?lang=es>

Lledó (2017). *Director de Proyectos* (6th edición). Project Management Institute, Inc.

Niño R. J (2018). “*Gestión de riesgo en proyectos de ejecución aplicada a la guía del PMBOK en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – 2019*”. Tesis de Pregrado en Ingeniería Civil. Universidad Daniel Alcides Carrión, Cerro de Pasco, Perú. Repositorio Académico de UNDAC.

<http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1723>

Correa Atoche, C., Correa Sandoval, C. y Chasquibol, V. (2021). *Propuesta de mejora para la gestión de riesgos en la etapa de planificación de proyectos de saneamiento según los lineamientos de la guía PMBOK. Caso: Proyecto de mejoramiento del sistema de evacuación, tratamiento y disposición final de las aguas servidas de las ciudades de Sullana y Bellavista, provincia de Sullana, Piura*. Tesis de Maestría, Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Lima, Perú. Repositorio Académico de la UDEP.

<https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/5271>

Enríquez, H. E. y Fuentes R. M. (2021) *Análisis de la gestión de riesgos, costo y cronograma en la construcción del campamento en el proyecto del terminal portuario multipropósito de Chancay, de propiedad de cosco Shipping Ports chancay Perú S.A aplicando la guía del estándar Pmbok® 6ta edición*. Tesis de Maestría en Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica del Perú. Lima, Perú. Repositorio Académico de la UTP.

<https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4659>

Martinez Ramirez, P. P., y Aliaga Guevara, D. C. (2018). *Aplicación de gestión de riesgos en proyectos con el Estado para la construcción de los puestos de control de alimentos del SENASA – PRODESA*. Tesis de Pregrado en Ingeniería Civil, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú. Repositorio Académico de la UPC.

<http://hdl.handle.net/10757/624738>

Patriona F. J. y Vilcahuamana D. M. (2019). *Implementación de la gestión de proyectos bajo el enfoque del PMBOK para mejorar el desempeño de los proyectos de inversión pública en la municipalidad distrital Mariscal Cáceres - Huancavelica – 2019*. Tesis de Pregrado en Ingeniería Civil, Universidad Continental, Huancayo, Perú. Repositorio Académico de la UC

<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/8020>

The Association for Project Management (1997). *Project Risk Analysis and Management Guide (PRAM Guide)*. Editado por Simon, P., Hillson, D., y Newland, K. Publicado por The APM Group Limited.

Kliem, R., y Ludin, I. (1997). *Reducing Project Risk*, Publicado por Gower Publishing Limited, Edición 1997.

Kelly, J., Male, S. y Graham, D. (2004). *Value Management of Construction Projects*. Blackwell Publishing, Edición 2004.

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. Recuperado de: <https://doi.org/10.1108/BEPAM-10-2013-0045>

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>

Gerardi, J. (2021, 22 de septiembre) *10 riesgos de la construcción y cómo resolverlos*. Proest. Recuperado el 30 de abril de 2022, de <https://proest.com/es/construccion/consejos/risks/>

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-hill.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, R., & Baptista-Lucio, P. (2017). *Selección de la muestra*.

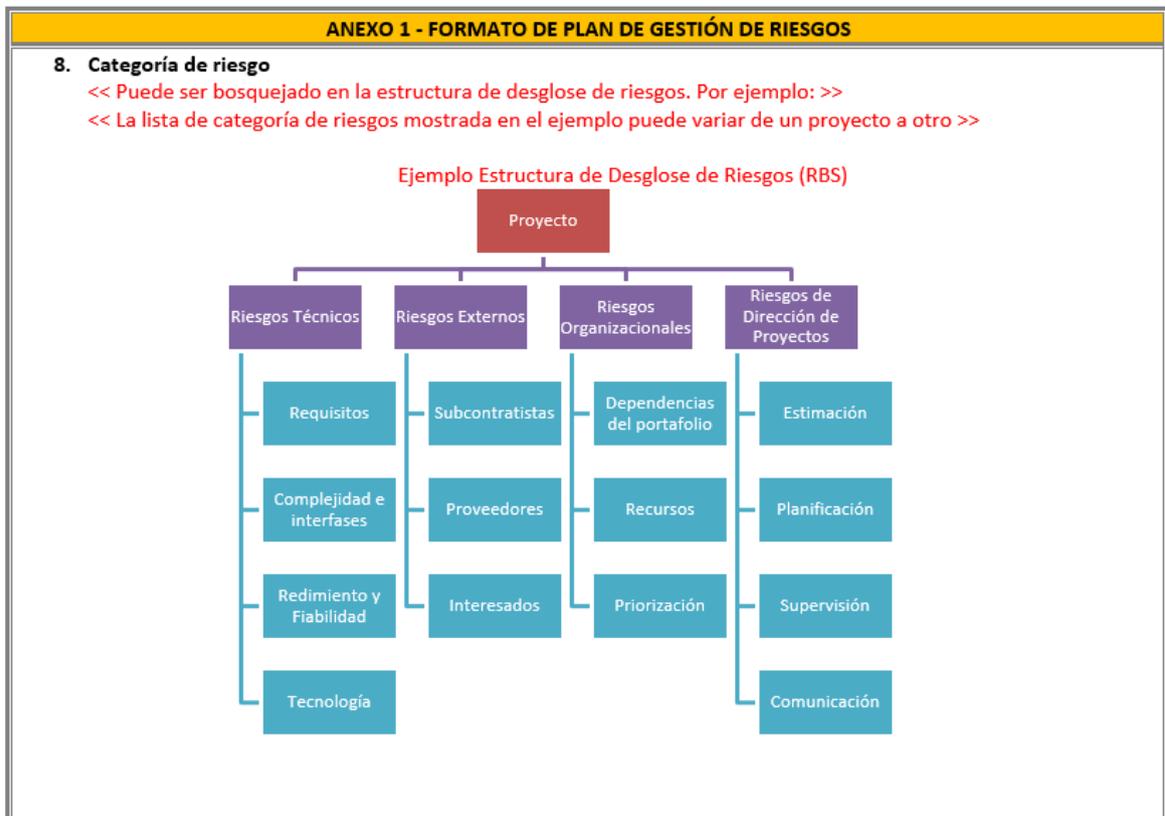
Álvarez Risco, A. (2020). *Clasificación de las investigaciones*. Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas, Carrera de Negocios Internacionales. Repositorio Académico de la Ulima. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/10818>

ANEXOS

1. Instrumento de recolección de datos

ANEXO 1 - FORMATO DE PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS					
CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecho por	Revisado por	Aprobado por	Fecha	Motivo

1. **Título del proyecto:**
 << el nombre debe permitir identificar al proyecto como un producto único >>
2. **Siglas del proyecto:**
 << Indicar las siglas de su proyecto >>
3. **Gerente de proyecto**
 << Indicar Nombre, Puesto Organizacional y a quien responde y a qué organización pertenece >>
4. **Metodología**
 << Definir los métodos, herramientas y técnicas y fuentes de información >>
5. **Roles y responsabilidades**
 << Responsables de la gestión de los riesgos durante todo el proyecto >>
6. **Presupuesto**
 << Recursos costos necesarios para la gestión de los riesgos >>
7. **Periodicidad**
 << Define cuándo y con qué frecuencia se realizará el proceso de gestión de riesgos durante el ciclo de vida del proyecto >>



ANEXO 1 - FORMATO DE PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

Condiciones definidas para Escalas de Impacto de un Riesgo sobre los Principales Objetivos del Proyecto					
Objetivos del Proyecto	Muy Bajo (0.1)	Bajo (0.2)	Moderado (0.4)	Alto (0.6)	Muy Alto (0.8)
Costo: El presupuesto no exceda el presupuesto asignado	Aumento del presupuesto < 3 %	Aumento del presupuesto < 8 %	Aumento del presupuesto entre 8-15 %	Aumento del presupuesto entre 16-25 %	Aumento del presupuesto > 25 %
Tiempo: El plazo para la implantación del proyecto no debe pasar de Octubre del 2006	Retraso de la implantación < 3 días	Retraso de la implantación < 5 días	Retraso de la implantación entre 6 a 10 días	Retraso de la implantación entre 11 a 15 días	Retraso de la implantación > 15 días
Alcance: Cambios en el Alcance Inicial del Proyecto, ya sea por decisión del Negocio o del Organismo Regulador	Cambios mínimos que no afectan ni al presupuesto ni al cronograma	Cambios que afectan al presupuesto y/o al cronograma en < 3 %	Cambios que afectan al presupuesto y/o al cronograma entre 4-7 %	Cambios que afectan al presupuesto y/o al cronograma entre 8-10 %	Cambios que afectan al presupuesto y/o al cronograma en > 10 %
Calidad: Deben haber pocas incidencias y un buen tiempo de respuesta en las aplicaciones	Número de Incidencias en los aplicativos < 5 y/o tiempos de respuesta de 3 segundos por transacción	Incidencias en los aplicativos entre 6 a 12 y/o tiempos de respuesta de 5 segundos por transacción	Incidencias en los aplicativos entre 13 a 20 y/o tiempos de respuesta de 7 segundos por transacción	Incidencias en los aplicativos entre 21 a 30 y/o tiempos de respuesta de 9 segundos por transacción	Incidencias en los aplicativos > 30 y/o tiempos de respuesta de más de 10 segundos por transacción

9. Definiciones de probabilidad e impacto

<< Definición de escalas de impacto para los objetivos del proyecto >>

ANEXO 1 - FORMATO DE PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

10. Matriz de probabilidad e impacto

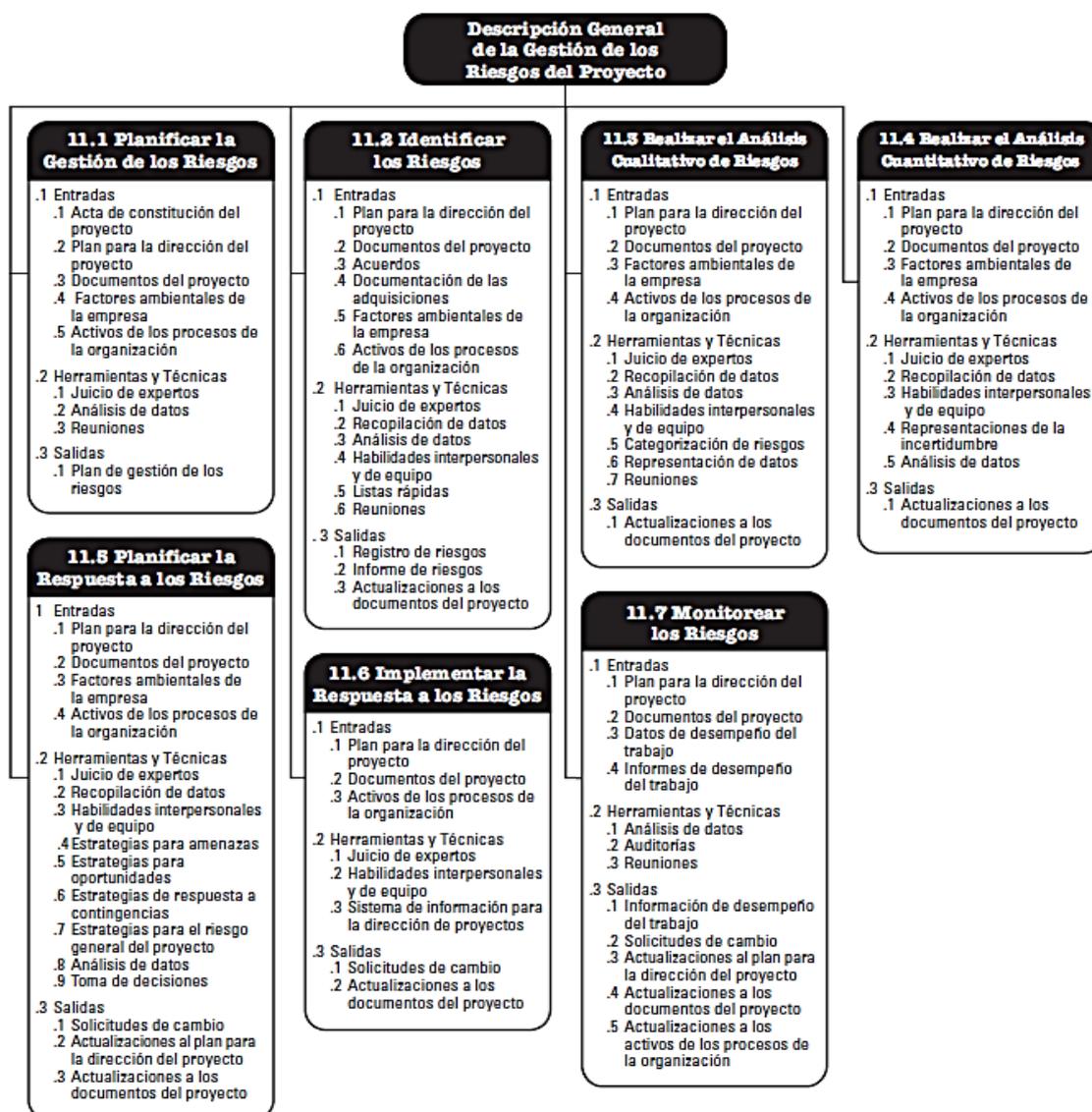
<< Por ejemplo: >>

Prob.	Amenazas					Oportunidades				
	0.9	0.045	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09
0.7	0.035	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.035
0.5	0.025	0.05	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.025
0.3	0.015	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.015
0.1	0.005	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.005
	0.05	0.1	0.2	0.4	0.8	0.8	0.4	0.2	0.1	0.05

2. Evidencias de la ejecución de la propuesta

Figura 7.

Formato de Estructuras para gestión de riesgos



Nota. PMI.

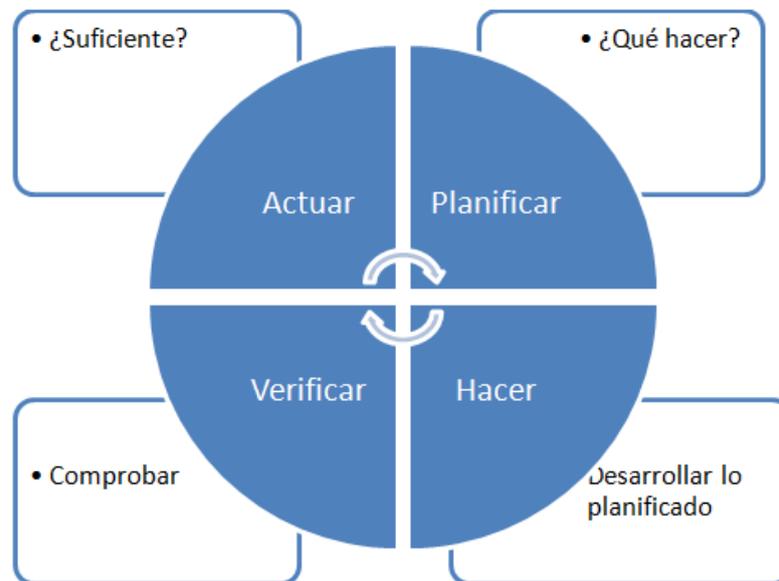
Figura 8.*Rueda de Deming**Nota. Male y Kelly***Figura 9.***Descripción de Análisis FODA**Nota. Lledó.*

Figura 10.

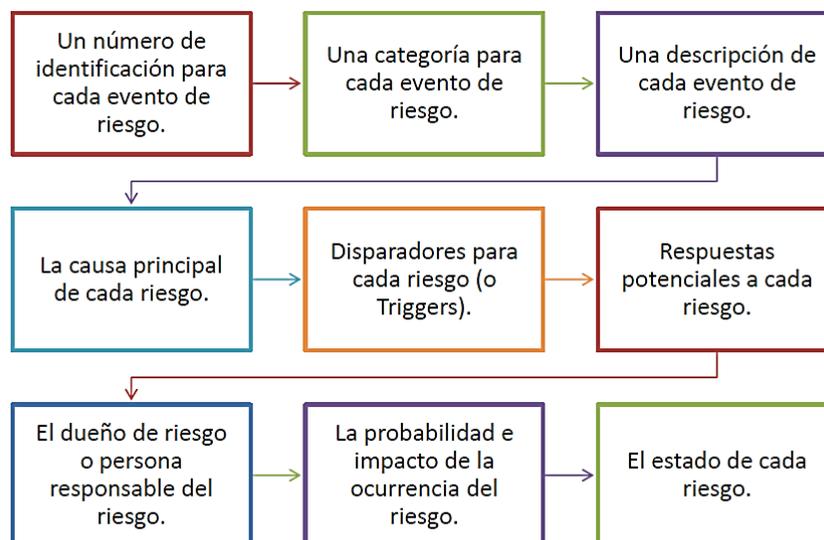
Descripción de Análisis DAFO

DAFO / CAME	Estrategias Ofensivas (explotar)	Estrategias de Reorientación (corregir)
	Puntos Fuertes	Puntos Débiles
	Fortalezas (F)	Debilidades
Oportunidades (O)	Estrategias O/F <i>Se usan las Fortalezas (F) para aprovechar las Oportunidades (O)</i>	Estrategias O/D <i>Se superan las Debilidades (D) a fin de aprovechar las Oportunidades (O)</i>
Amenazas (A)	Estrategias A/F <i>Se evitan las Amenazas (A) con las Fortalezas (F)</i>	Estrategias A/D <i>Se busca reducir las Debilidades (D) y eludir las Amenazas (A)</i>
	Estrategias Defensivas (mantener)	Estrategias de Supervivencia (afrontar)

Nota. Lledó.

Figura 11.

Esquema de componentes de registros de daños



Nota. Lledó.

Figura 12.

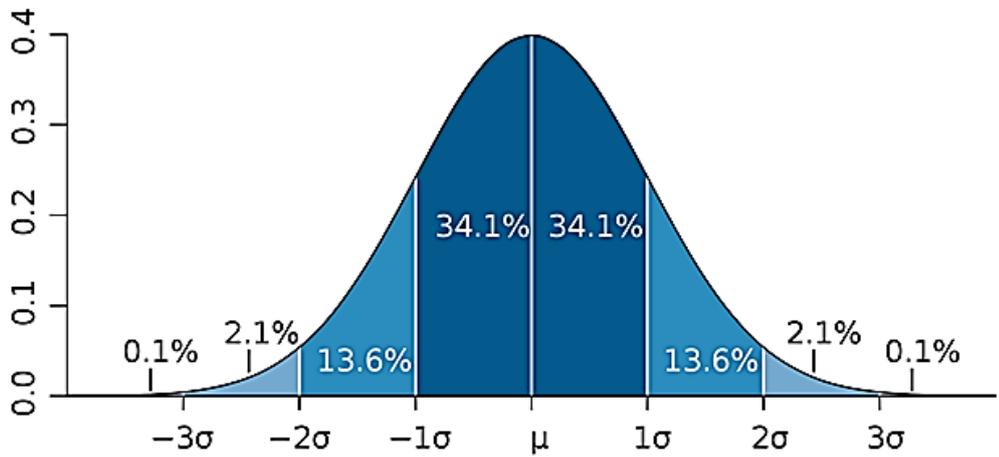
Esquema de estimaciones de costos

Código y Nombre de la Cuenta		1. Gestión del Proyecto										
Código y Nombre del Paquete de Trabajo		1.2 Planificación del Proyecto										
Código Actividad	Descripción	Cantidad Recursos	Categoría Recurso	Costo x día	Duración en días	Costo Total	Reserva de Contingencia	Costos Actividad	Método de la estimación	Restricciones y asunciones	Información adicional	Nivel de confiabilidad
1.2.1.A	Elaborar Plan de Gestión del Proyecto	1	JP	100	1	100.00	0	262.50				
		1	CP	65	2.5	162.50	0					

Nota. PMBOK

Figura 13.

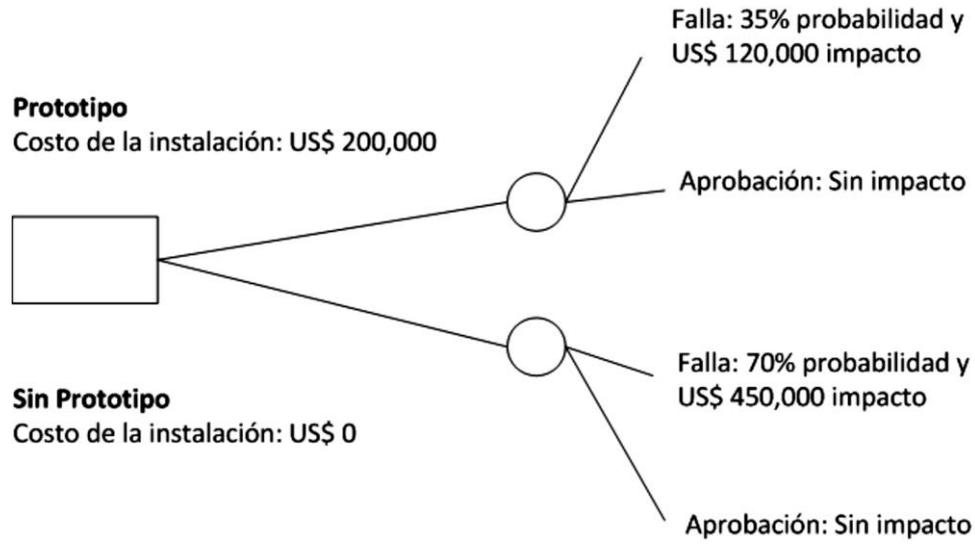
Campana de Gauss



Nota. Lledó

Figura 14.

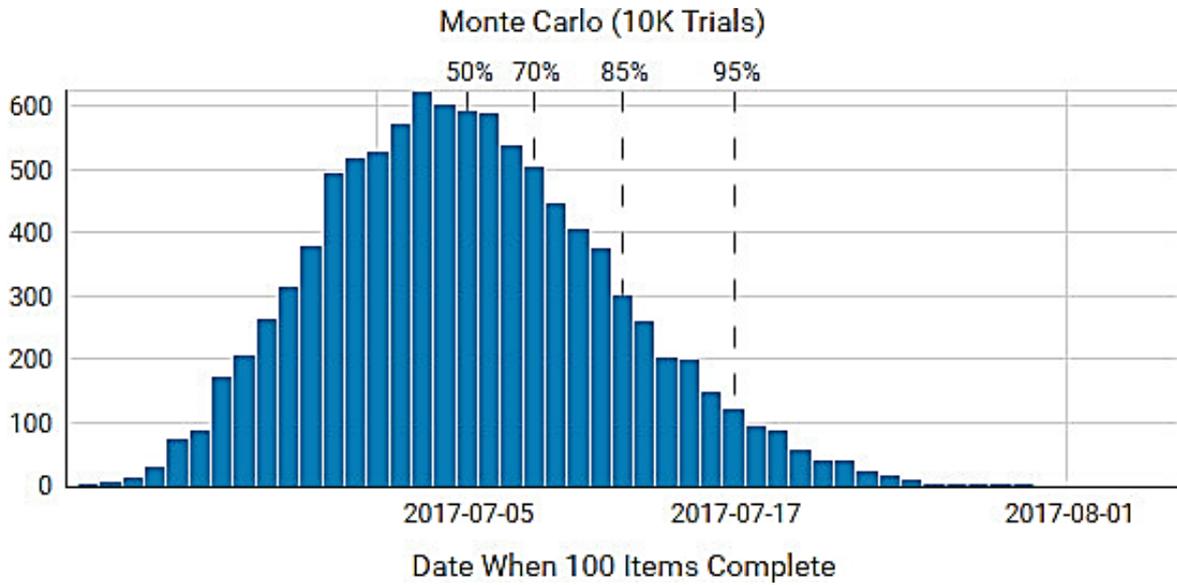
Árbol de decisiones



Nota. Lledó

Figura 15.

Simulación de Montecarlo



Nota. Lledó

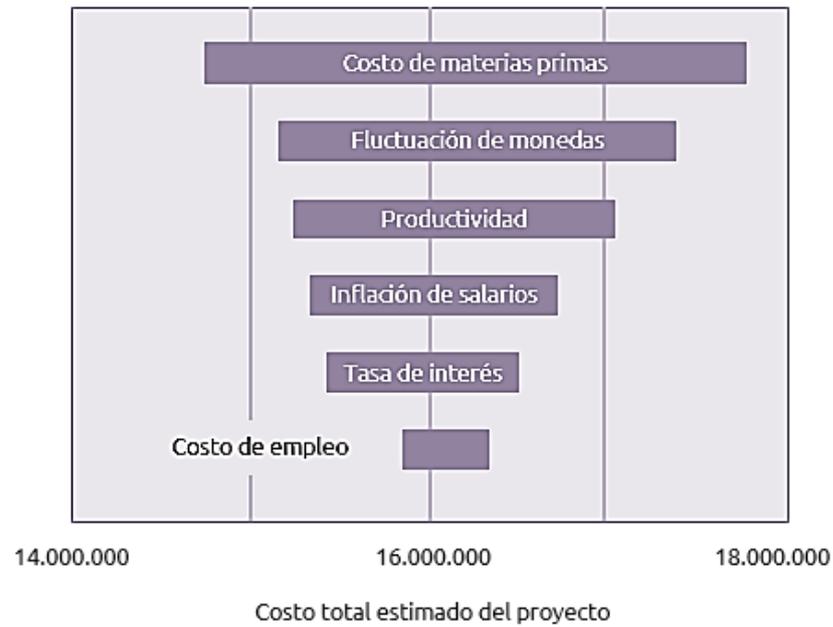
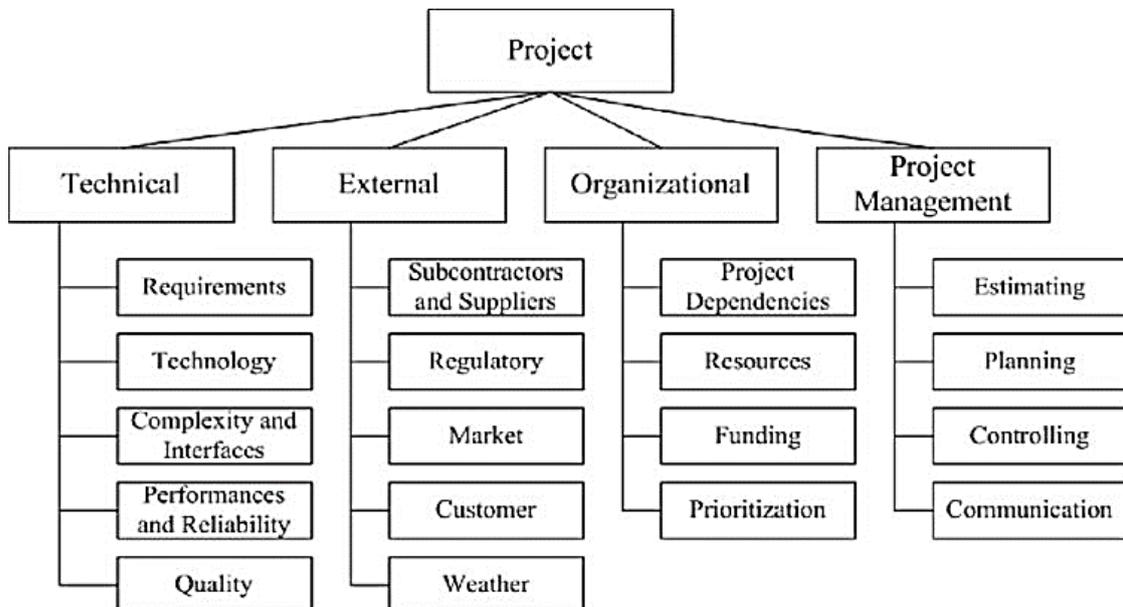
Figura 16.*Análisis de Sensibilidad**Nota. Lledó***Figura 17.***Estructura de RBS**Nota. PMBOK*

Figura 18.

Proceso para la obtención de licencia de habilitación urbana y de edificación



Nota. Elaboración propia.

Figura 19.
Plano de lotes de la habilitación urbana del proyecto



Nota. Fortaleza MAM Contratistas S.A.C.

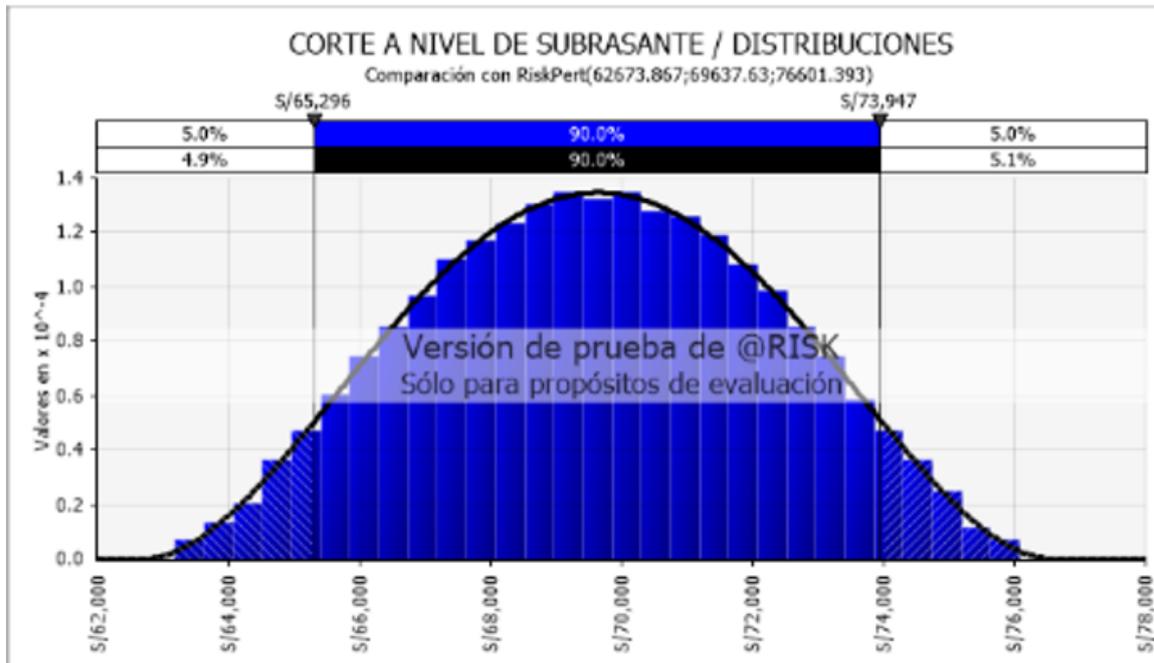
Figura 20.*Módulos prototipos y ampliaciones*

Nota. Fortaleza MAM Contratistas S.A.C.

Reporte Plataforma RISK

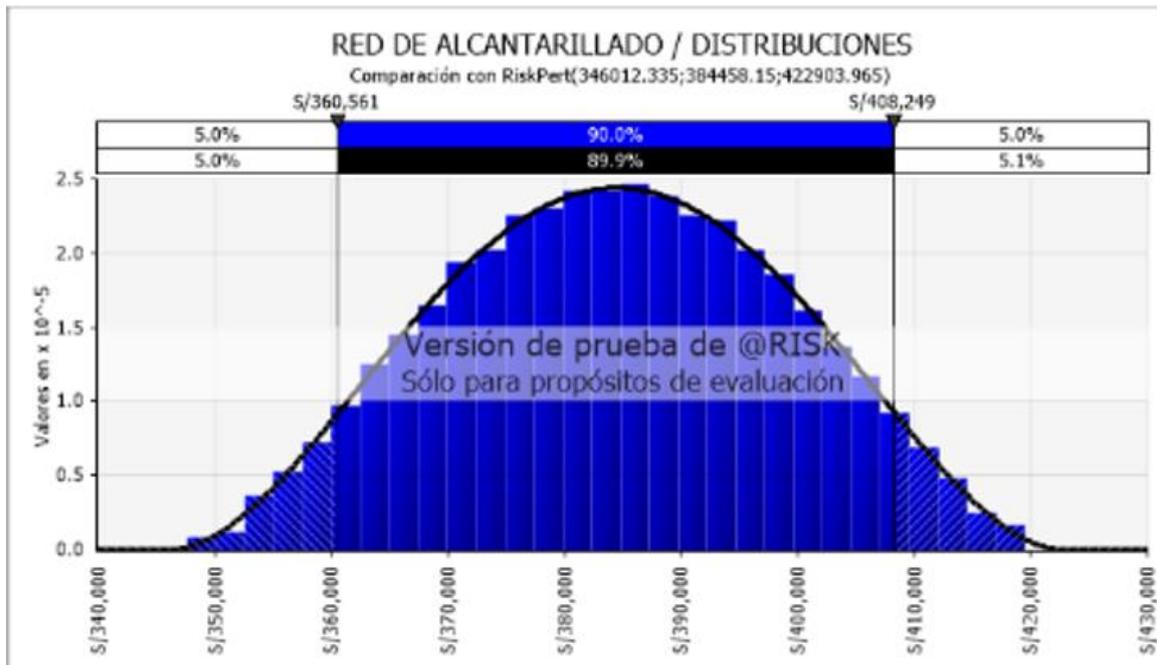
*Estadísticas de resumen y teóricas*

Estadístico	Valor teórico	Valor de simulación
Mínimo	S/181,286.70	S/182,253.90
Máximo	S/221,572.64	S/219,713.11
Media	S/201,429.67	S/201,428.83
Desv. estándar	S/7,613.33	S/7,616.91
Varianza	57,962,731	58,017,324
Asimetría	0.0000	-0.0011
Curtosis	2.3333	2.3359
Mediana	S/201,429.67	S/201,422.15
Moda	S/201,429.67	S/202,181.51
1%	S/185,542.50	S/185,512.23
2.5%	S/187,193.94	S/187,157.23
5%	S/188,911.03	S/188,858.95
10%	S/191,222.68	S/191,210.15
20%	S/194,444.01	S/194,437.74
25%	S/195,766.92	S/195,752.35
50%	S/201,429.67	S/201,422.15
75%	S/207,092.42	S/207,090.64
80%	S/208,415.33	S/208,392.31
90%	S/211,636.66	S/211,631.84
95%	S/213,948.31	S/213,941.45
97.5%	S/215,665.40	S/215,661.33
99%	S/217,316.84	S/217,198.00



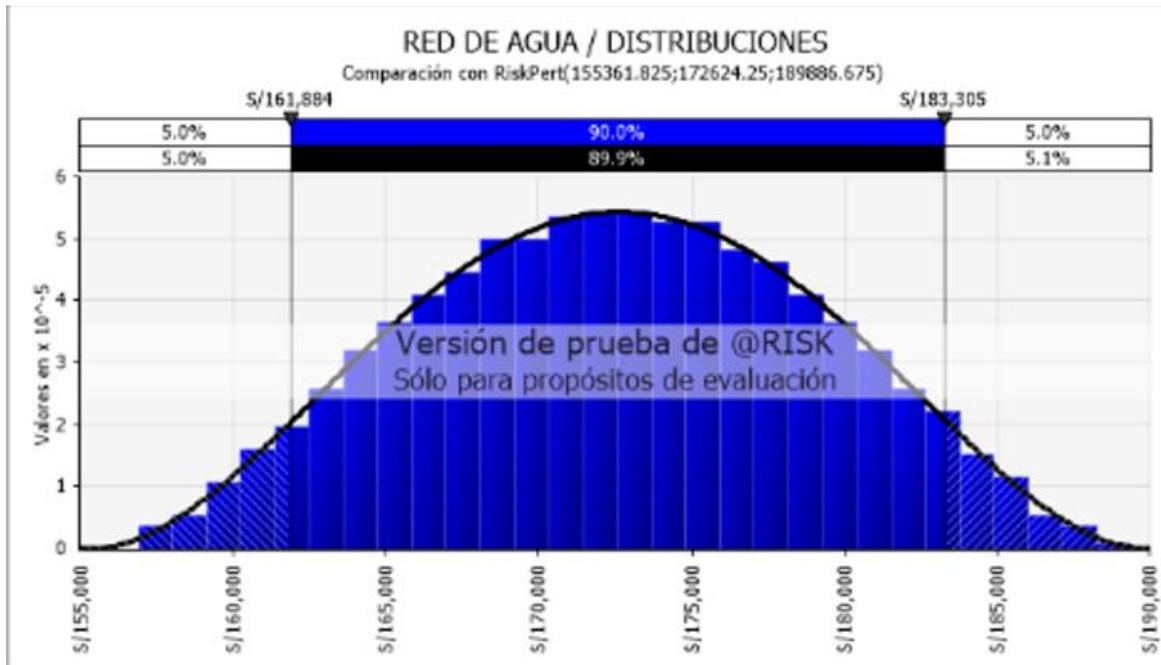
Estadísticos de resumen y teóricos

Estadístico	Valor teórico	Valor de simulación
Mínimo	5/62,673.87	5/63,183.01
Máximo	5/76,601.39	5/76,082.73
Media	5/69,637.63	5/69,637.61
Desv. estándar	5/2,632.06	5/2,632.81
Varianza	6,927,714	6,931,705
Asimetría	0.0000	0.0002
Curtosis	2.3333	2.3343
Mediana	5/69,637.63	5/69,633.29
Moda	5/69,637.63	5/69,897.27
1%	5/64,145.17	5/64,117.94
2.5%	5/64,716.10	5/64,696.82
5%	5/65,309.73	5/65,296.27
10%	5/66,108.90	5/66,105.89
20%	5/67,222.57	5/67,214.07
25%	5/67,679.92	5/67,679.45
50%	5/69,637.63	5/69,633.29
75%	5/71,595.34	5/71,595.05
80%	5/72,052.69	5/72,050.79
90%	5/73,166.36	5/73,160.57
95%	5/73,965.53	5/73,947.07
97.5%	5/74,559.16	5/74,550.34
99%	5/75,130.09	5/75,111.68



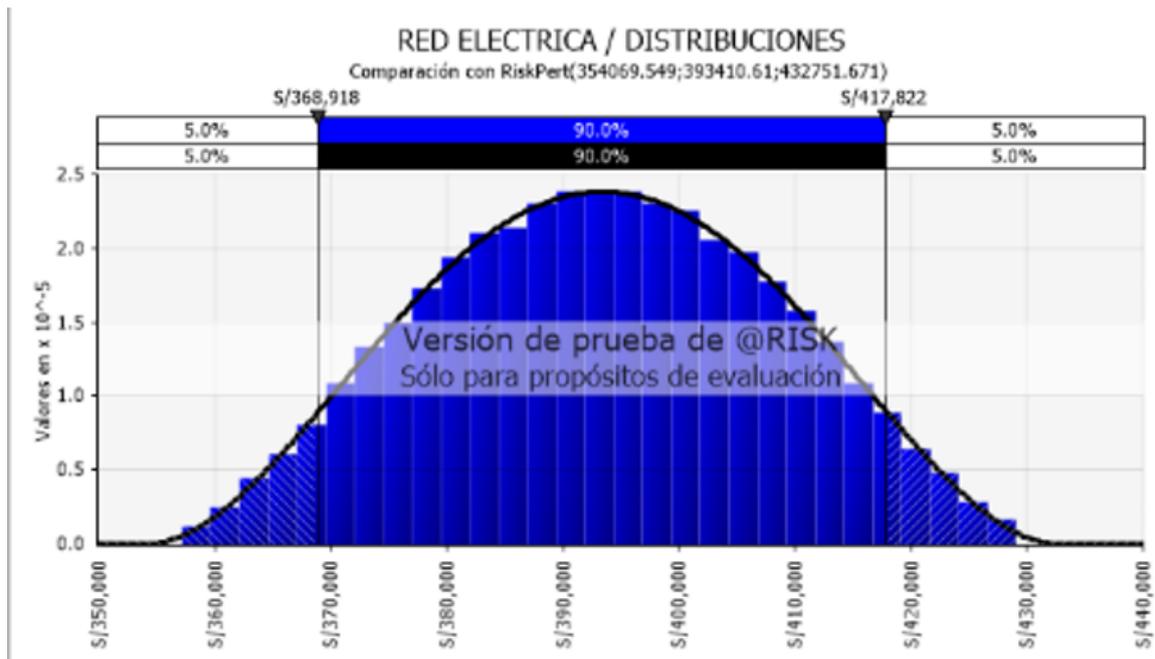
Estadísticos de resumen y teóricos

Estadístico	Valor teórico	Valor de simulación
Mínimo	S/346,012.34	S/347,593.50
Máximo	S/422,903.97	S/419,526.07
Media	S/384,458.15	S/384,455.53
Desv. estándar	S/14,531.15	S/14,536.77
Varianza	211,154,384	211,317,638
Asimetría	0.0000	-0.0023
Curtosis	2.3333	2.3356
Mediana	S/384,458.15	S/384,438.02
Moda	S/384,458.15	S/387,967.03
1%	S/354,135.15	S/354,034.09
2.5%	S/357,287.17	S/357,227.04
5%	S/360,564.49	S/360,560.64
10%	S/364,976.61	S/364,938.15
20%	S/371,124.98	S/371,096.66
25%	S/373,649.97	S/373,640.53
50%	S/384,458.15	S/384,438.02
75%	S/395,266.33	S/395,219.08
80%	S/397,791.32	S/397,755.99
90%	S/403,939.69	S/403,884.62
95%	S/408,351.81	S/408,248.79
97.5%	S/411,629.13	S/411,554.97
99%	S/414,781.15	S/414,559.89



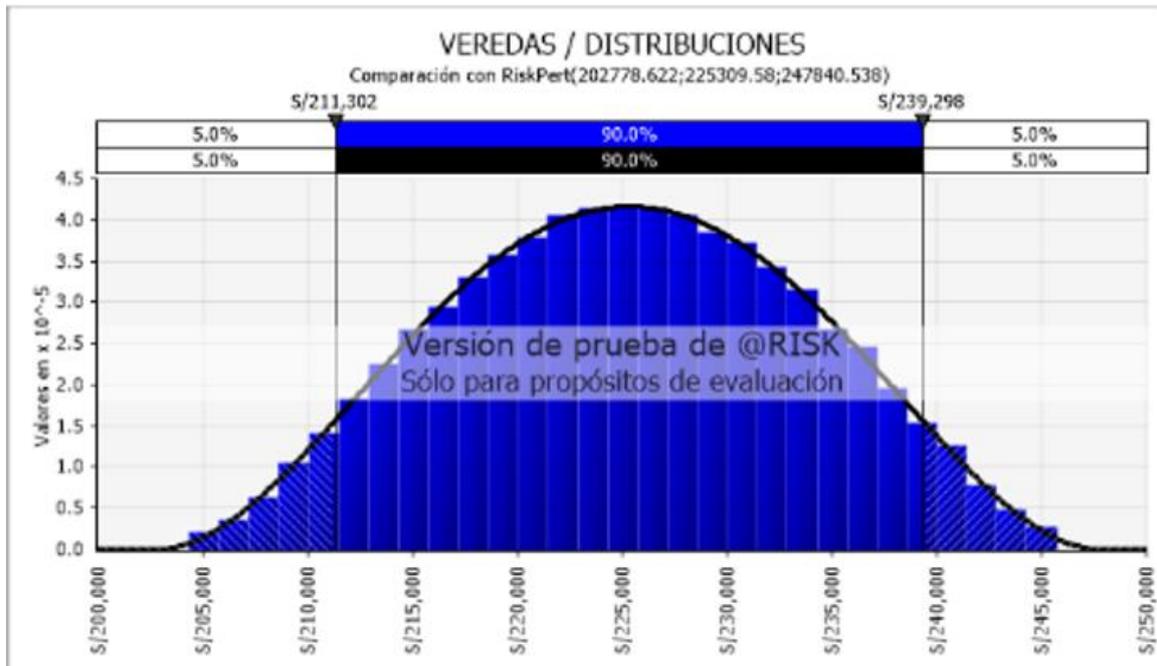
Estadísticos de resumen y teóricos

Estadístico	Valor teórico	Valor de simulación
Mínimo	S/155,361.83	S/156,866.96
Máximo	S/189,886.68	S/189,394.69
Media	S/172,624.25	S/172,625.50
Desv. estándar	S/6,524.58	S/6,528.03
Varianza	42,570,188	42,615,144
Asimetría	0	0.0022
Curtosis	2.3333	2.3379
Mediana	S/172,624.25	S/172,620.13
Moda	S/172,624.25	S/173,450.67
1%	S/159,009.02	S/158,922.68
2.5%	S/160,424.30	S/160,414.90
5%	S/161,895.84	S/161,884.43
10%	S/163,876.91	S/163,869.39
20%	S/166,637.57	S/166,629.24
25%	S/167,771.30	S/167,764.57
50%	S/172,624.25	S/172,620.13
75%	S/177,477.20	S/177,472.99
80%	S/178,610.93	S/178,599.17
90%	S/181,371.59	S/181,345.23
95%	S/183,352.66	S/183,305.05
97.5%	S/184,824.20	S/184,798.24
99%	S/186,239.48	S/186,159.92



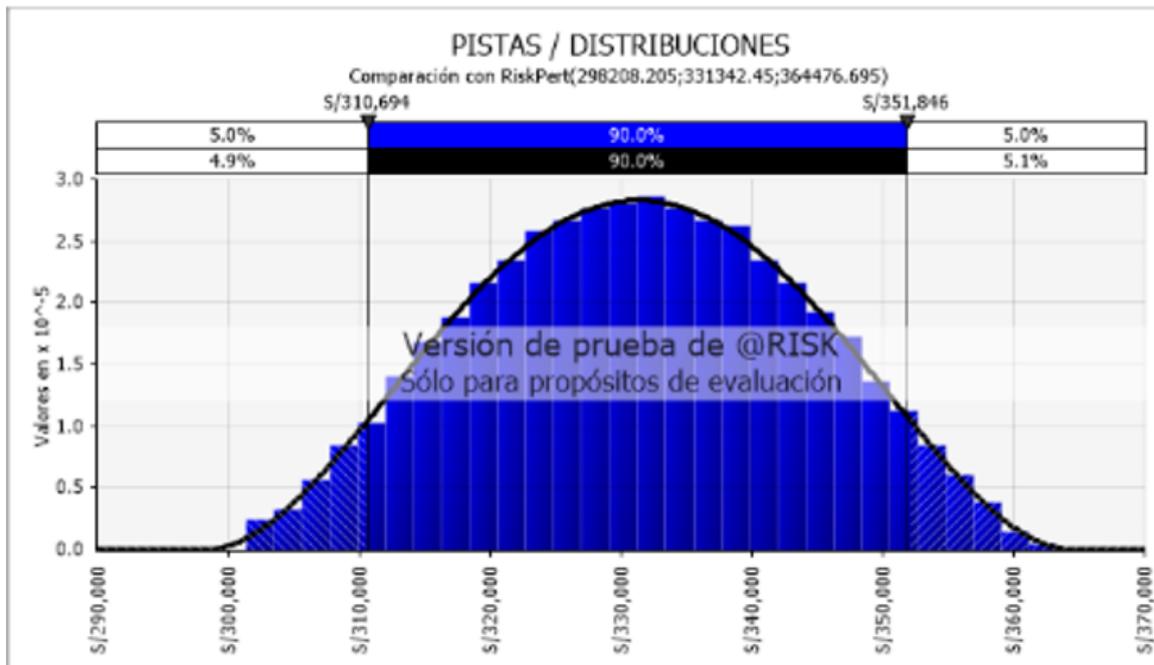
Estadísticos de resumen y técnicos

Estadístico	Valor teórico	Valor de simulación
Mínimo	S/354,069.55	S/357,194.63
Máximo	S/432,751.67	S/429,094.95
Media	S/393,410.61	S/393,411.93
Desv. estándar	S/14,869.52	S/14,877.00
Varianza	221,102,726	221,325,002
Asimetría	0.0000	0.0004
Curtosis	2.3333	2.3354
Mediana	S/393,410.61	S/393,388.12
Moda	S/393,410.61	S/393,616.92
1%	S/362,381.52	S/362,209.78
2.5%	S/365,606.93	S/365,462.16
5%	S/368,960.56	S/368,918.35
10%	S/373,475.43	S/373,451.12
20%	S/379,766.97	S/379,746.66
25%	S/382,350.75	S/382,304.25
50%	S/393,410.61	S/393,388.12
75%	S/404,470.47	S/404,470.41
80%	S/407,054.25	S/407,027.54
90%	S/413,345.79	S/413,306.34
95%	S/417,860.66	S/417,821.63
97.5%	S/421,214.29	S/421,188.52
99%	S/424,439.70	S/424,197.28



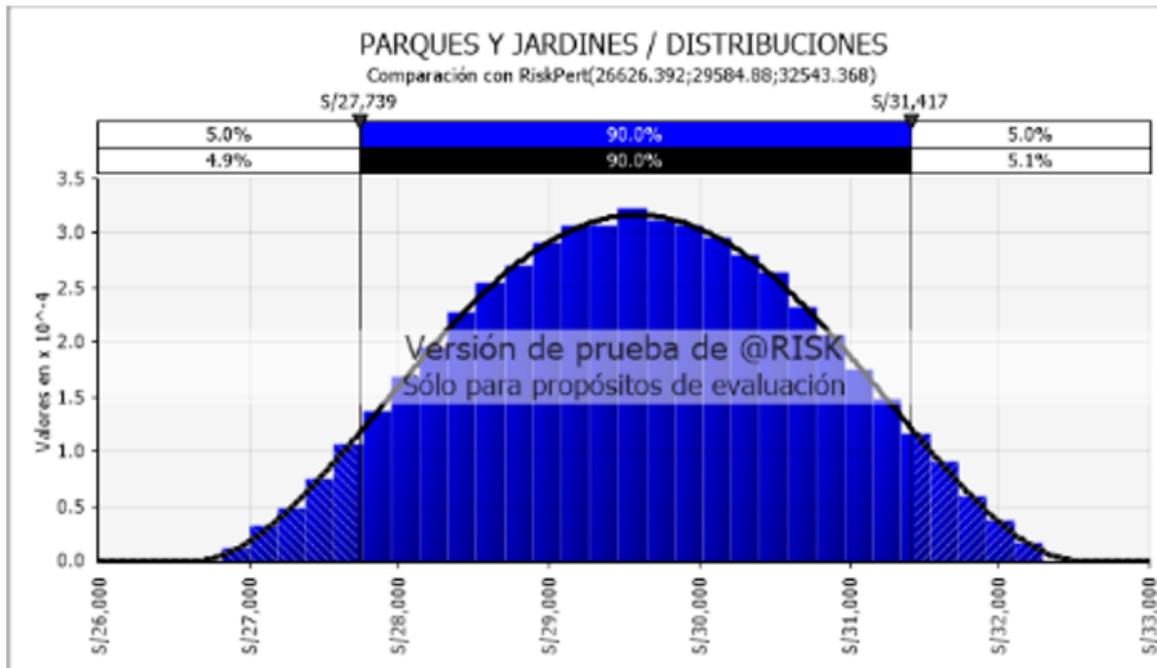
Estadísticos de resumen y teóricos

Estadístico	Valor teórico	Valor de simulación
Mínimo	S/202,778.62	S/204,333.86
Máximo	S/247,840.54	S/245,716.22
Media	S/225,309.58	S/225,309.46
Desv. estándar	S/8,515.90	S/8,516.98
Varianza	72,520,581	72,538,961
Asimetría	0.0000	-0.0010
Curtosis	2.3333	2.3322
Mediana	S/225,309.58	S/225,293.98
Moda	S/225,309.58	S/225,431.01
1%	S/207,538.96	S/207,512.89
2.5%	S/209,386.18	S/209,329.27
5%	S/211,306.83	S/211,301.88
10%	S/213,892.53	S/213,860.93
20%	S/217,495.75	S/217,471.59
25%	S/218,975.50	S/218,964.27
50%	S/225,309.58	S/225,293.98
75%	S/231,643.66	S/231,637.38
80%	S/233,123.41	S/233,102.53
90%	S/236,726.63	S/236,714.91
95%	S/239,312.33	S/239,297.80
97.5%	S/241,232.98	S/241,172.05
99%	S/243,080.20	S/243,060.20



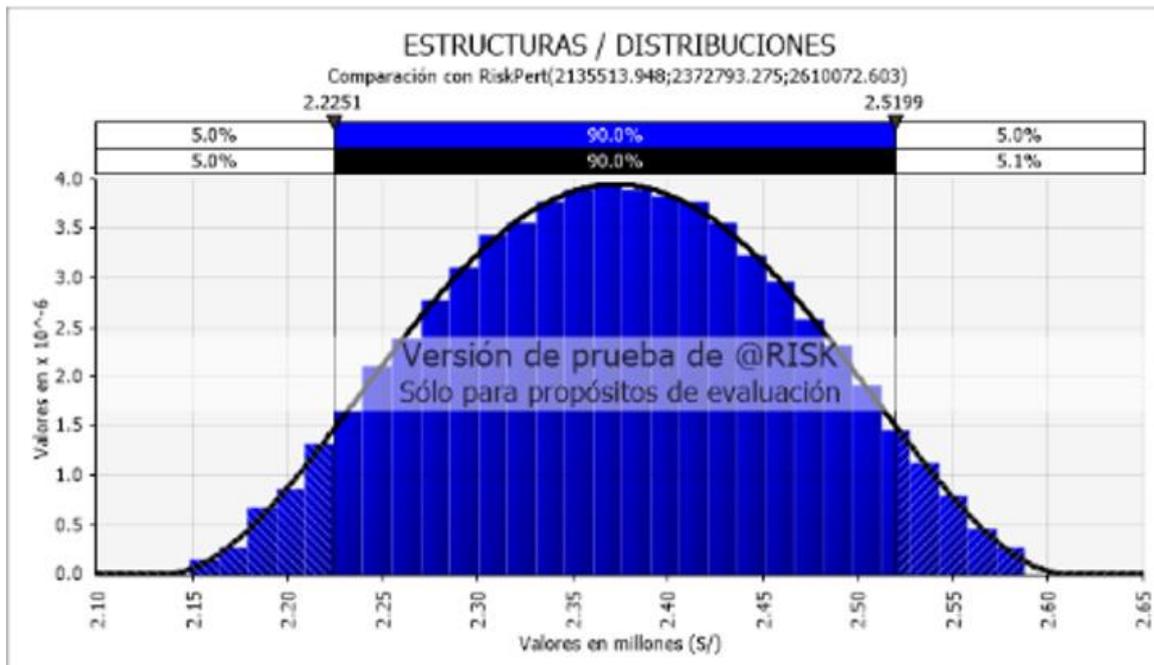
Estadísticas de resumen y teóricas

Estadístico	Valor teórico	Valor de simulación
Mínimo	S/298,208.21	S/301,341.70
Máximo	S/364,476.70	S/363,318.29
Media	S/331,342.45	S/331,343.98
Desv. estándar	S/12,523.57	S/12,533.72
Varianza	156,839,742	157,094,209
Asimetría	0	0.0018
Curtosis	2.3333	2.3401
Mediana	S/331,342.45	S/331,332.52
Moda	S/331,342.45	S/329,400.09
1%	S/305,208.80	S/305,022.50
2.5%	S/307,925.34	S/307,797.71
5%	S/310,749.87	S/310,693.90
10%	S/314,552.43	S/314,504.41
20%	S/319,851.36	S/319,819.95
25%	S/322,027.50	S/322,019.39
50%	S/331,342.45	S/331,332.52
75%	S/340,657.40	S/340,631.30
80%	S/342,833.54	S/342,823.44
90%	S/348,132.47	S/348,111.58
95%	S/351,935.03	S/351,845.76
97.5%	S/354,759.56	S/354,740.15
99%	S/357,476.10	S/357,398.02



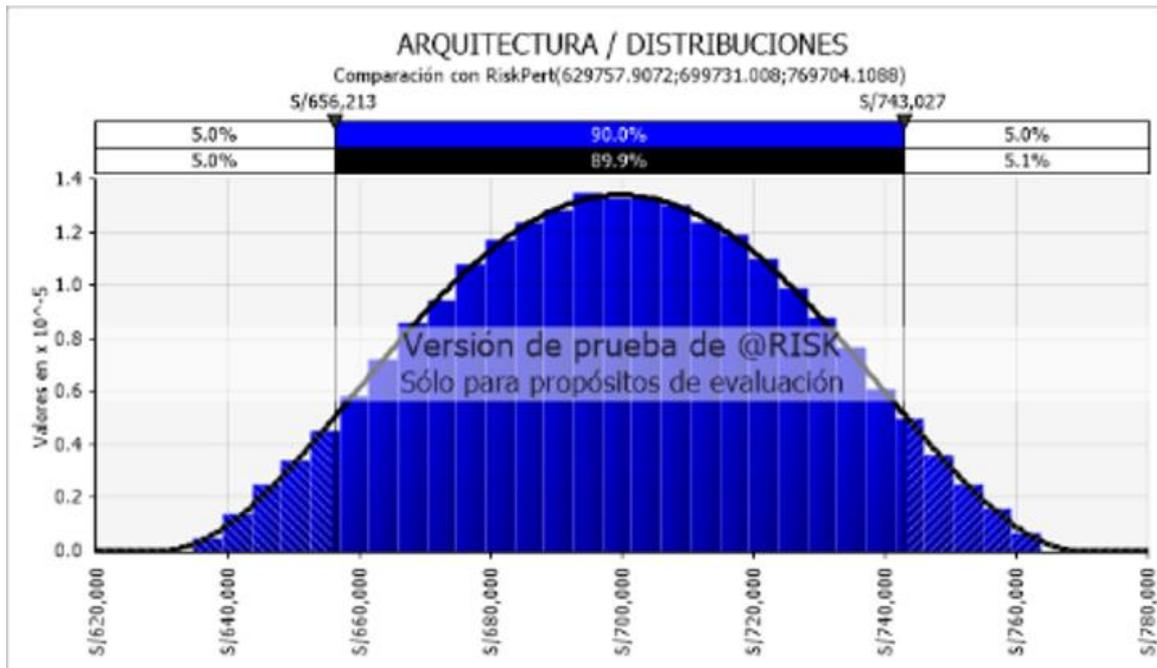
Estadísticos de resumen y teóricos

Estadístico	Valor teórico	Valor de simulación
Mínimo	5/26,626.39	5/26,811.03
Máximo	5/32,543.37	5/32,292.47
Media	5/29,584.88	5/29,584.82
Dev. estándar	5/1,118.20	5/1,118.61
Varianza	1,250,379	1,251,284
Asimetría	0.0000	-0.0007
Curtosis	2.3333	2.3340
Mediana	5/29,584.88	5/29,584.77
Moda	5/29,584.88	5/29,537.76
1%	5/27,251.46	5/27,243.34
2.5%	5/27,494.01	5/27,488.58
5%	5/27,746.21	5/27,739.05
10%	5/28,085.73	5/28,080.34
20%	5/28,558.86	5/28,556.69
25%	5/28,753.17	5/28,750.71
50%	5/29,584.88	5/29,584.77
75%	5/30,416.59	5/30,413.85
80%	5/30,610.90	5/30,609.05
90%	5/31,084.03	5/31,078.69
95%	5/31,423.55	5/31,417.45
97.5%	5/31,675.75	5/31,668.30
99%	5/31,918.30	5/31,907.08



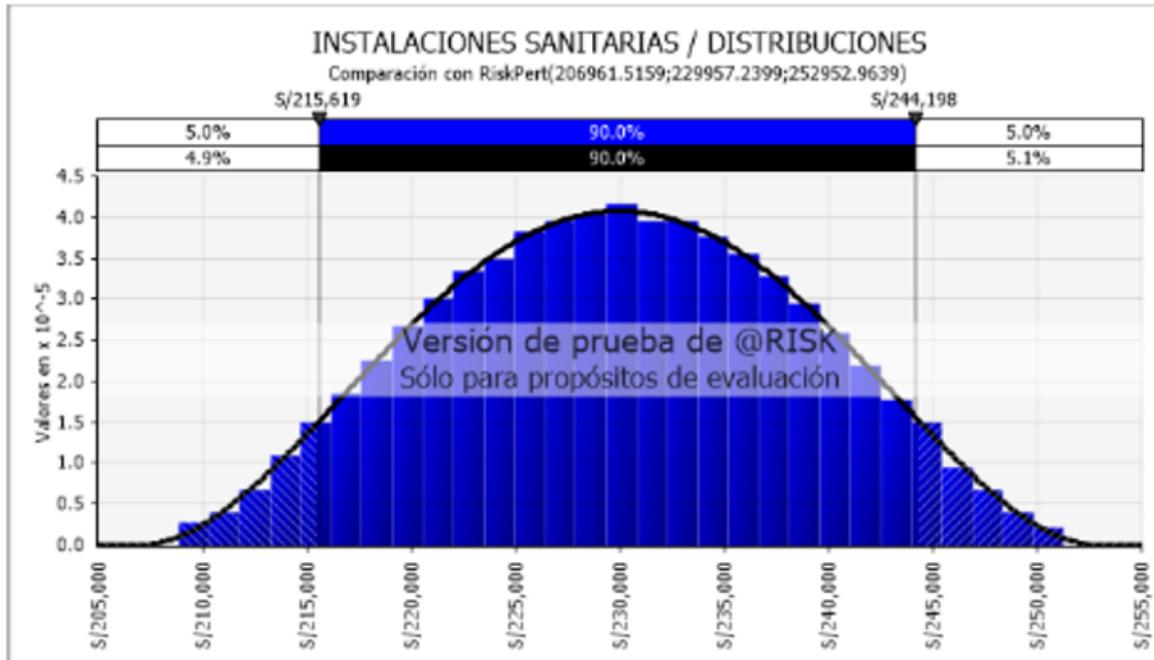
Estadísticos de resumen y teóricos

Estadístico	Valor teórico	Valor de simulación
Mínimo	S/2,135,513.95	S/2,148,919.33
Máximo	S/2,610,072.60	S/2,588,074.35
Media	S/2,372,793.28	S/2,372,784.50
Desv. estándar	S/89,683.16	S/89,718.18
Varianza	8.043E+009	8.049E+009
Asimetría	0.0000	-0.0013
Curtosis	2.3333	2.3342
Mediana	S/2,372,793.28	S/2,372,760.41
Moda	S/2,372,793.28	S/2,389,283.79
1%	S/2,185,646.25	S/2,184,690.76
2.5%	S/2,205,099.81	S/2,204,111.01
5%	S/2,225,326.73	S/2,225,067.48
10%	S/2,252,557.41	S/2,252,243.01
20%	S/2,290,503.83	S/2,290,442.37
25%	S/2,306,087.49	S/2,306,031.37
50%	S/2,372,793.28	S/2,372,760.41
75%	S/2,439,499.06	S/2,439,272.16
80%	S/2,455,082.72	S/2,455,002.65
90%	S/2,493,029.14	S/2,492,685.69
95%	S/2,520,259.83	S/2,519,913.78
97.5%	S/2,540,486.74	S/2,540,039.90
99%	S/2,559,940.30	S/2,558,460.73



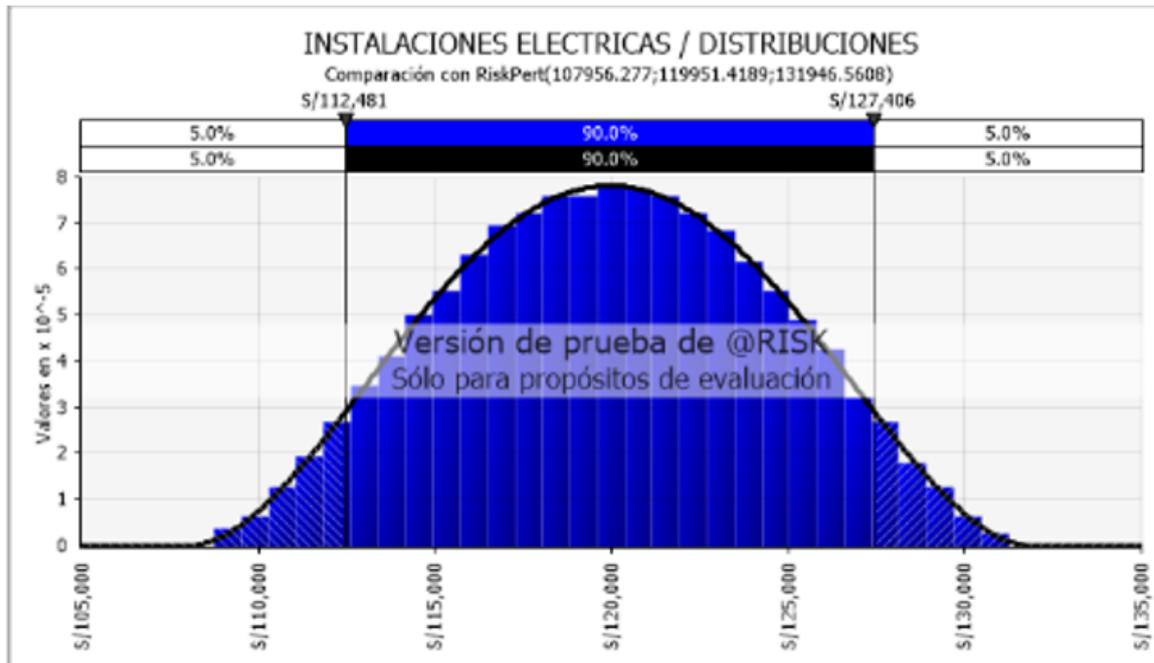
Estadísticos de resumen y teóricos

Estadístico	Valor teórico	Valor de simulación
Mínimo	S/629,757.91	S/634,714.48
Máximo	S/769,704.11	S/763,766.57
Media	S/699,731.01	S/699,733.80
Desv. estándar	S/26,447.35	S/26,455.30
Varianza	699,462,119	699,882,814
Asimetría	0	0.0004
Curtosis	2.3333	2.3329
Mediana	S/699,731.01	S/699,662.73
Moda	S/699,731.01	S/700,860.44
1%	S/644,541.80	S/644,448.93
2.5%	S/650,278.61	S/650,216.54
5%	S/656,243.48	S/656,213.27
10%	S/664,273.74	S/664,139.77
20%	S/675,464.05	S/675,383.00
25%	S/680,059.63	S/680,053.69
50%	S/699,731.01	S/699,662.73
75%	S/719,402.38	S/719,397.86
80%	S/723,997.97	S/723,917.61
90%	S/735,188.27	S/735,127.01
95%	S/743,218.54	S/743,027.02
97.5%	S/749,183.41	S/748,914.60
99%	S/754,920.21	S/754,629.30



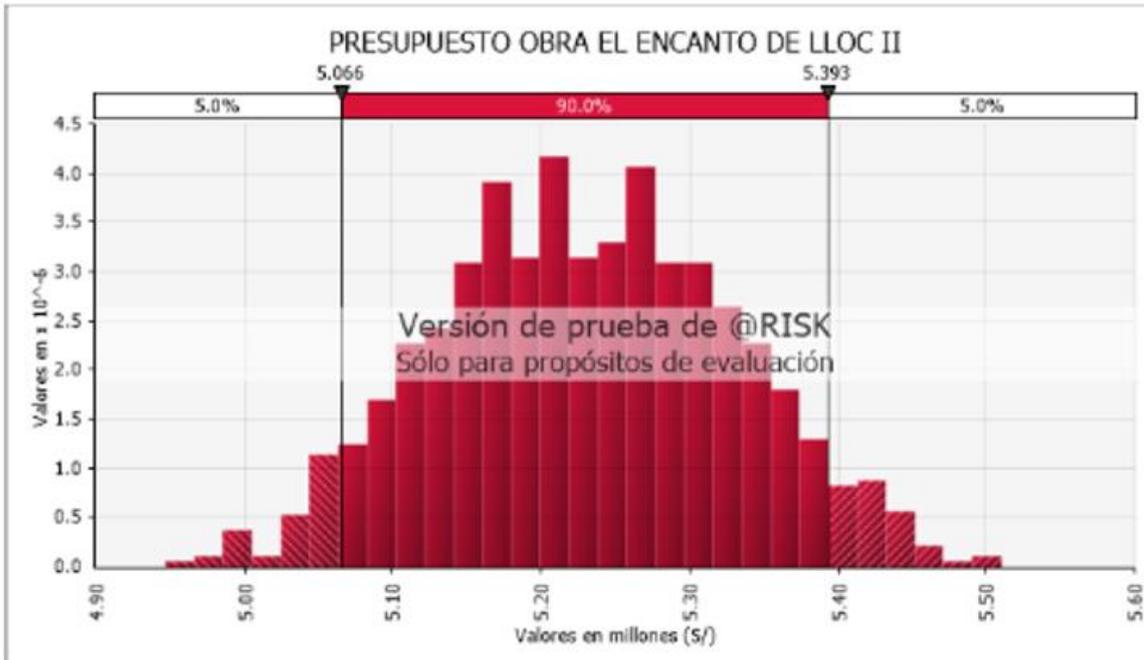
Estadísticas de resumen y teóricas

Estadístico	Valor teórico	Valor de simulación
Mínimo	S/206,961.52	S/208,842.94
Máximo	S/252,952.96	S/251,281.65
Media	S/229,957.24	S/229,957.98
Desv. estándar	S/8,691.57	S/8,694.98
Varianza	75,543,332	75,602,680
Asimetría	0.0000	0.0004
Curtosis	2.3333	2.3351
Mediana	S/229,957.24	S/229,943.04
Moda	S/229,957.24	S/228,110.25
1%	S/211,820.05	S/211,748.77
2.5%	S/213,705.37	S/213,673.48
5%	S/215,665.64	S/215,618.69
10%	S/218,304.68	S/218,261.80
20%	S/221,982.23	S/221,981.15
25%	S/223,492.51	S/223,475.63
50%	S/229,957.24	S/229,943.04
75%	S/236,421.97	S/236,415.82
80%	S/237,932.25	S/237,927.80
90%	S/241,609.80	S/241,609.19
95%	S/244,248.84	S/244,197.70
97.5%	S/246,209.11	S/246,184.38
99%	S/248,094.43	S/247,977.35



Estadísticos de resumen y teóricos

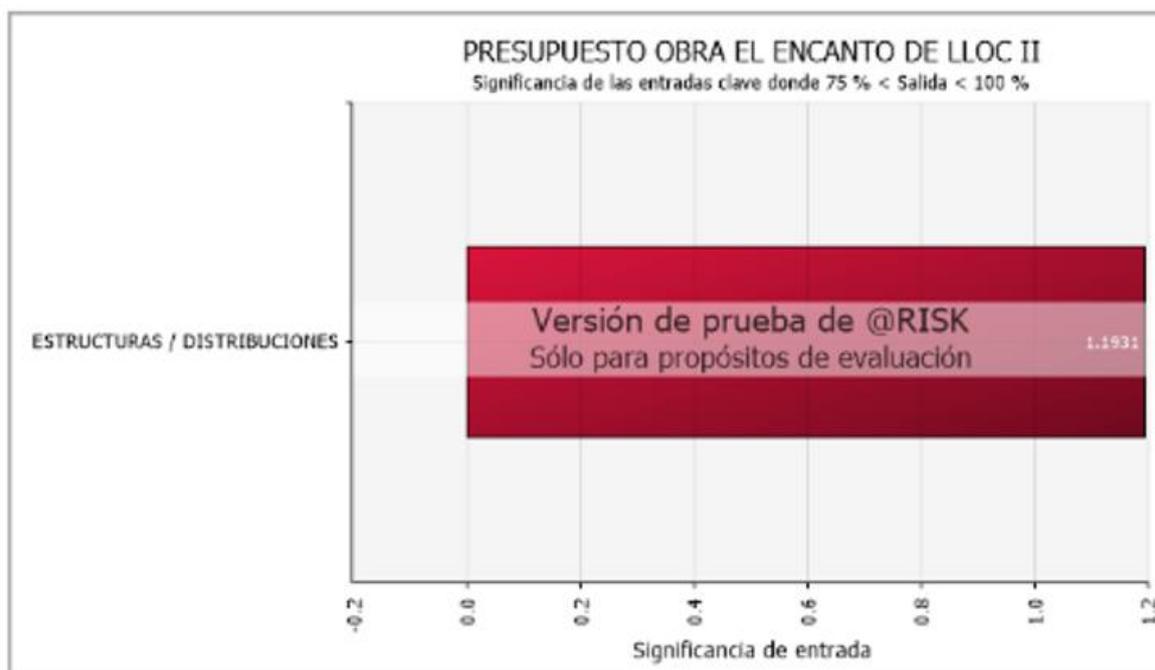
Estadístico	Valor teórico	Valor de simulación
Mínimo	S/107,956.28	S/108,735.60
Máximo	S/131,946.56	S/131,241.37
Media	S/119,951.42	S/119,951.39
Desv. estándar	S/4,533.74	S/4,537.13
Varianza	20,554,776	20,585,526
Asimetría	0.0000	0.0004
Curtosis	2.3333	2.3388
Mediana	S/119,951.42	S/119,950.62
Moda	S/119,951.42	S/118,331.95
1%	S/110,490.61	S/110,429.52
2.5%	S/111,474.04	S/111,467.46
5%	S/112,496.57	S/112,481.12
10%	S/113,873.16	S/113,853.46
20%	S/115,791.45	S/115,775.89
25%	S/116,579.25	S/116,569.75
50%	S/119,951.42	S/119,950.62
75%	S/123,323.59	S/123,315.26
80%	S/124,111.38	S/124,099.43
90%	S/126,029.68	S/126,011.97
95%	S/127,406.27	S/127,405.51
97.5%	S/128,428.80	S/128,404.60
99%	S/129,412.23	S/129,391.73



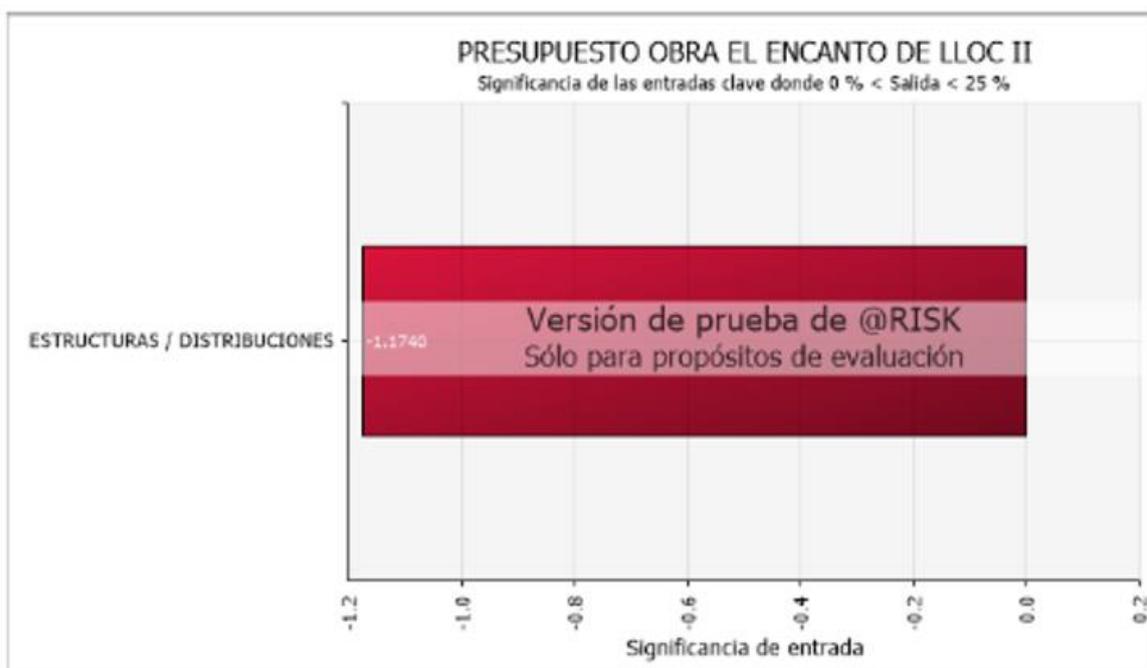


Cambio en salida

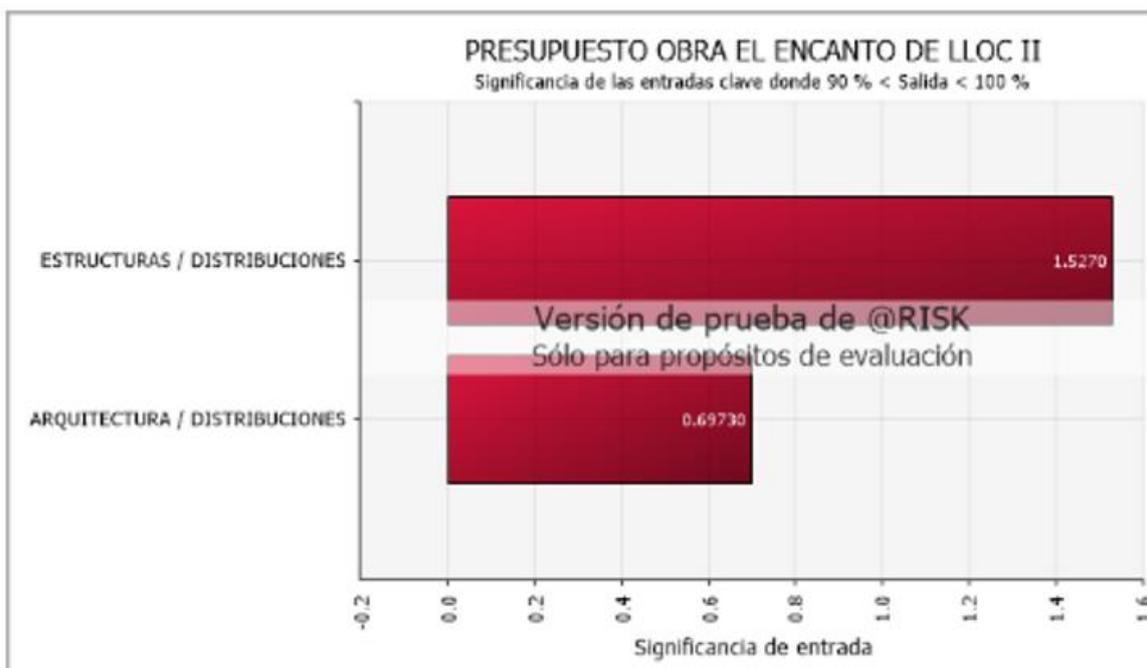
Jerarqu.	Nombre	Inferior	Superior
1	ESTRUCTURAS / DISTRIBUCIONES	5/5,074,901.55	5/5,386,426.96
2	ARQUITECTURA / DISTRIBUCIONES	5/5,191,281.32	5/5,283,867.06
3	RED ELECTRICA / DISTRIBUCIONES	5/5,201,943.07	5/5,268,396.96
4	RED DE ALCANTARILLADO / DISTRIBUCIONES	5/5,202,410.26	5/5,255,918.56
5	INSTALACIONES SANITARIAS / DISTRIBUCIONES	5/5,210,844.24	5/5,257,894.72
6	NIVELACIÓN DE TERRENO / DISTRIBUCIONES	5/5,203,105.78	5/5,248,681.15
7	PISTAS / DISTRIBUCIONES	5/5,201,152	5/5,245,754.08
8	INSTALACIONES ELECTRICAS / DISTRIBUCIONES	5/5,205,058.37	5/5,242,837.24
9	VEREDAS / DISTRIBUCIONES	5/5,210,373.49	5/5,246,178.12
10	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE / DISTRIBUCIONES	5/5,216,112.66	5/5,248,124.48
11	RED DE AGUA / DISTRIBUCIONES	5/5,214,768.75	5/5,241,751.79
12	PARQUES Y JARDINES / DISTRIBUCIONES	5/5,223,258.34	5/5,240,127.90



Análisis de escenarios			
Jerarq.	Celda	Nombre	Significancia de entrada 75 % < Salida < 100 %
#1	SIMULACIONES	ESTRUCTURAS / DISTRIBUCIONES	1.1931



Análisis de escenarios			
Jerarq.	Celda	Nombre	Significancia de entrada 0 % < Salida < 25 %
#1	SIMULACIONES	ESTRUCTURAS / DISTRIBUCIONES	-1.1740



Análisis de escenarios			
Jerarq.	Celda	Nombre	Significancia de entrada 90 % < Salida < 100 %
#1	SIMULACIONES	ESTRUCTURAS / DISTRIBUCIONES	1.5270
#2	SIMULACIONES	ARQUITECTURA / DISTRIBUCIONES	0.6973



Cambio en salida			
Jerarqu.	Nombre	Inferior	Superior
1	ESTRUCTURAS / DISTRIBUCIONES	S/5,074,901.55	S/5,386,426.96
2	ARQUITECTURA / DISTRIBUCIONES	S/5,191,281.32	S/5,283,867.06
3	RED ELECTRICA / DISTRIBUCIONES	S/5,201,943.07	S/5,268,396.96
4	RED DE ALCANTARILLADO / DISTRIBUCIONES	S/5,202,410.26	S/5,255,918.56
5	INSTALACIONES SANITARIAS / DISTRIBUCIONES	S/5,210,844.24	S/5,257,894.72
6	NIVELACIÓN DE TERRENO / DISTRIBUCIONES	S/5,203,105.78	S/5,248,681.15
7	PISTAS / DISTRIBUCIONES	S/5,201,152	S/5,245,754.08
8	INSTALACIONES ELECTRICAS / DISTRIBUCIONES	S/5,205,058.37	S/5,242,837.24
9	VEREDAS / DISTRIBUCIONES	S/5,210,373.49	S/5,246,178.12
10	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE / DISTRIBUCIONES	S/5,216,112.66	S/5,248,124.48
11	RED DE AGUA / DISTRIBUCIONES	S/5,214,768.75	S/5,241,751.79
12	PARQUES Y JARDINES / DISTRIBUCIONES	S/5,223,258.34	S/5,240,127.90

3. Resolución que aprueba el proyecto de investigación



Trujillo, 24 de noviembre de 2023

RESOLUCIÓN N° 2320-2023-FI-UPAO

VISTO, el informe favorable del Jurado Evaluador del Proyecto de Tesis, titulado: “IMPLEMENTACIÓN DE LAS RESERVAS DE CONTINGENCIAS EN LA GESTIÓN DE RIESGOS COMO MEJORA DEL PROYECTO “HABILITACIÓN URBANA EL ENCANTO DE LLOC II ETAPA”, de los Bachilleres: CALDERÓN MARTELL, CÉSAR EDUARDO y PADILLA CALDERÓN, JHONAL GUILLERMO, de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil, y;

CONSIDERANDO:

Que, el Jurado Evaluador conformado por los señores docentes: **Dr. FIDEL SAGASTEGUI PLASENCIA**, Presidente; **Ms. MANUEL VERTIZ MALABRIGO**, Secretario; **Dra. ELKA PANDURO ALVARADO**, Vocal; han revisado el Proyecto de Tesis, encontrándolo conforme;

Que, el Proyecto de Tesis ha sido elaborado conforme a las exigencias prescritas por el Reglamento de Grados y Títulos de Pregrado de la Universidad, el mismo que fue sometido a evaluación por el mencionado jurado evaluador, quien por acuerdo unánime recomendó su aprobación, tal como se desprende del informe elevado a la Facultad de Ingeniería;

Que, de acuerdo al Artículo 28° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad, el Proyecto de Tesis se inscribe en el libro de proyectos de tesis a cargo de la Secretaría Académica de la Facultad;

Estando al Estatuto de la Universidad, al Reglamento de Grados y Títulos la Universidad y a las atribuciones conferidas a éste Despacho;

SE RESUELVE:

PRIMERO: APROBAR la modalidad de titulación solicitada por los Bachilleres: **CALDERÓN MARTELL, CÉSAR EDUARDO y PADILLA CALDERÓN, JHONAL GUILLERMO**, consistente en presentación, ejecución y sustentación de una **TESIS** para optar el título profesional de **INGENIERO CIVIL**.

SEGUNDO: APROBAR y DISPONER la inscripción del Proyecto de Tesis titulado: titulado: “IMPLEMENTACIÓN DE LAS RESERVAS DE CONTINGENCIAS EN LA GESTIÓN DE RIESGOS COMO MEJORA DEL PROYECTO “HABILITACIÓN URBANA EL ENCANTO DE LLOC II ETAPA”.

TERCERO: COMUNICAR a los Bachilleres que tienen un plazo máximo de **UN AÑO** para desarrollar y presentar su tesis, a cuyo vencimiento, se produce la caducidad del mismo, perdiendo el derecho exclusivo sobre el tema elegido.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.



Dr. Ángel Alanoca Quenta
DECANO

C. Copia
E3 Archivo
E3 Programa de Estudio de Ingeniería Civil
E3 Interesados
E3 A.A.Q. Karín